

用科技守护“空中生命线”

■本报记者 赵宇彤 见习记者 王钰

“航空应急救援能力是衡量一个国家现代化治理水平、综合国力与危机应对能力的重要标尺。”近日，在香山科学会议第 797 次学术讨论会上，国家消防救援局原助理总监、航空应急救援分会发起人闫鹏表示。

当前，全球气候变化极端化趋势日益显著，而我国又是世界上自然灾害最严重的国家之一，地震、台风、洪涝、山火、冰冻、滑坡等灾害种类多，发生频次高，分布地域广。”

“传统应急救援方式在面对复杂地形、大规模灾害、快速响应等需求时，往往力有不逮。”中国工程院院士刘大响指出，相较而言，航空应急救援具有响应速度快、机动能力强、不受地形限制、救援效率高等优势，是衡量国家现代化应急管理能力和综合国力的重要标志。

架起“空中生命线”

“我国航空应急救援虽起步较晚，但近年来发展迅速。”刘大响表示，目前我国已形成国家力量为主、社会力量为辅的基本格局，具备跨区域、海空一体和多功能的救援能力。

在自然灾害与突发事件面前，时间就是生命，航空应急救援为抢险救灾搭建起“空中生命线”。随着科技发展，无人机、垂直起降飞行器等新型航空器逐渐应用于航空救援体系，显著提升了救援效能和安全性。

“无人机航空系统具有机动灵活、易于操作、成本低廉、用途广泛等优势，并且可与卫星、地面等监测手段形成‘空、天、地、网’协同作战的能力。”应急管理部国家自然灾害防治

研究院院长杨思全表示，例如，地震灾害发生后，利用无人机航空系统可开展灾害损失与影响范围监测、受灾群众定位、救援物资精准投送、灾时应急通信保障等工作。

此外，低空经济的发展也为航空应急救援提供了更多手段和工具。“航空应急救援必须乘低空经济发展之势而上，航空应急救援也是低空经济初创阶段与韧性发展的关键选择。”中国航空学会名誉副理事长张聚恩表示。

发达国家普遍建立了功能完备、运行高效的航空应急救援体系，这为我国提供了借鉴方向。刘大响介绍，其体系建设具有 5 个共同特点：体制机制成熟、装备体系完备、专业人才储备充足、空域管理和法规保障完善、基础设施网络健全。“这些经验展示了航空应急救援在国家安全与公共服务中的核心价值。”刘大响强调。

短板犹存

在刘大响眼中，尽管我国航空应急救援体系建设取得显著进展，但与国际先进水平相比仍然存在较大差距。

首先是统筹协调机制不足。“在航空应急救援领域，目前仍缺乏全国统一的领导管理机构。”刘大响表示，我国在灾害发生时，通常只是临时组建指挥部，紧急调集军队、公安、消防、专业救援队及通用航空力量，多头管理、条块分割，难以全面、及时掌握灾区的航空救援资源、能力和分布状况，缺乏权威、统一、高效的指挥和调度中枢。

其次，装备体系结构性失衡。《通用航空

“十三五”发展规划》数据显示，我国通用航空运营规模仅为巴西的 1/3，机队规模为南非的 1/6，整体水平与发达国家相比差距很大。在装备数量上，美国民用直升机在册数量已超 1.4 万架，俄罗斯、加拿大、澳大利亚等国家民用直升机数量均接近 3000 架。

“相较而言，我国民用直升机总量不足 1000 架，真正具备专业救援能力的直升机不足百架，数量远不能满足国家大规模灾害应急救援的需要。”刘大响表示，我国现有直升机以中小型号为主，具备长航时、远距离、全天候作业能力的大中型直升机数量偏少，存在重型机稀缺、轻型机过多的结构失衡问题。

此外，我国航空应急救援的基础设施建设网络不完善，不仅起降点密度小，医院、学校、体育场馆等公共场所的停机坪、起降点建设滞后，而且航站保障能力弱，油料保障、航材更换、维修保障、气象服务、通信导航等保障能力不足，难以满足大规模、跨区域航空救援任务的保障需求。

同时，我国航空应急救援还存在严重的人才瓶颈问题。“我国目前缺乏在复杂气象条件、恶劣地形环境下具备执行救援任务经验的专业人员。”刘大响指出，军队、消防、公安、森林部队等航空力量大多专注于某一类型的救援任务，难以形成多场景、全类型的救援飞行能力。

最后，尽管我国应急管理体系相关法律法规逐步完善，但实际救援涉及军队、公安、交通运输、气象、农林、水利、卫生等多个领域，各自的法律法规体系相对独立、缺乏统筹协调，导致航空应急救援在法律地位、作业标准、服务保障和监管机制等方面存在明显空白。

建设现代化航空应急救援体系

“全面建成‘全域覆盖、响应迅速、技术引领、社会协同’的现代化航空应急救援体系，实现 100%国土覆盖，全域响应时间 30 分钟以内，构建起直面各种灾害和突发事件的韧性社会。”对于未来航空应急救援的发展，闫鹏提出上述目标。

闫鹏进一步介绍，“十五五”（2026—2030 年）期间要实现全国 50%人口密集区及重点灾害带的航空救援覆盖，城市群核心区域达到 30 分钟响应，重点灾害带实现 1 小时响应，形成标准化指挥体系和装备保障网络；“十六五”（2031—2035 年）期间，全国 70%国土面积、80%人口纳入航空救援网络，高原、海域等复杂环境救援能力基本形成，城市地区实现 20 分钟响应，乡村及偏远地区 1 小时响应，形成关键海域、高原救援能力；“十七五”（2036—2040 年）期间初步建成“空天地海一体化”的现代化航空应急救援体系，成为全球灾害救援的重要力量。

中国民用航空局原副局长董志毅认为，“十五五”期间应重点加强航空应急救援体系建设的理论研究，包括基础理论与发展战略研究、低空资源应急动员与协同机制创新研究、智能航空装备与韧性基础设施网络规划研究、AI 赋能的一体化指挥与智能决策系统研究等关键领域。

“国家航空应急救援体系的现代化建设不仅是技术和装备的升级，更是思想观念、体制机制、管理模式的深刻变革。”刘大响总结道，这需要各界共同努力，为人民生命安全、国家公共安全打造坚不可摧的“空中盾牌”。

绿色环保新工艺 通过科技成果评价

本报讯(记者孙丹宁)近日,中国科学院大连化学物理研究所研究员黄家辉团队、高级工程师刘应春团队,与滨化集团股份有限公司共同开发的“苯酚双氧水羟基化制苯二酚固定床新工艺”,通过了中科合创(北京)科技成果评价中心组织的科技成果评价。评价委员会认为,该工艺技术解决了现有苯二酚生产工艺过程中环境污染严重、苯酚单程转化率和对苯二酚选择性低等问题,创新性强、应用前景好,达到国际先进水平,同意通过科技成果评价。

据介绍,苯酚双氧水羟基化制苯二酚新工艺采用自主开发的高性能钛硅分子筛催化剂和专用羟基化固定床反应器及分离工艺,强化了苯酚羟基化反应的传热和传质过程,提高了高附加值产品对苯二酚的选择性,具有绿色环保、安全性高和经济性好等特点。该成果具有完善的自主知识产权布局,多项专利已获授权。

2023 年,200 吨/年苯酚双氧水羟基化制苯二酚工业化试验装置建成,2024 年开始运行。该装置实现了 100%负荷、双氧水转化率 99.8%、苯酚单程转化率 36.7%、苯二酚选择性 99.3%。研发团队表示,该技术的成功开发有助于推动我国苯二酚行业向绿色、节能和环保发展。



发病量反弹,狂犬病疫苗接种不能有“侥幸心理”

■王月丹

近日,《中国疾病预防控制中心英文周报》发布《数据监测:中国狂犬病病例数的流行病学和时空聚类分析(2005—2024)》。分析称,自 2006 年实施狂犬病综合防控措施后,我国狂犬病病例数在 2007 年达到 3300 例的高峰,随后进入长达 16 年的下降期,却在 2024 年出现“反弹”——较 2023 年增加 36.9%,达 167 例。

我国狂犬病发病人数出现“反弹”其实并不奇怪。根据历史资料和文献报道,我国狂犬病流行存在每 10 年出现一个小流行周期、20 年左右出现一个大流行周期的历史周期律。在每个周期中,狂犬病的发病率都呈先下降后上升的倒抛物线趋势,均有发病高峰。

目前,我国在经历了 2023 年狂犬病发病低值 122 例后,2024 年的反弹可能就是狂犬病发病进入另一个上升期的标志。

主要控制手段是接种疫苗

狂犬病一旦发病,死亡率几乎为 100%,目前还没有有效的治疗方法,被治愈的案例极为罕见。因此,控制狂犬病疫情的主要手段就是疫苗接种。

2024 年,狂犬病的发病人数在我国明确的乙类法定传染病中排在第 11 位,仅高于新生儿破伤风,但死亡人数却排在第 4 位。不仅如此,狂犬病还对畜牧业和野生动物造成重大威胁,每年有数百万头(只)动物因狂犬病而丧生。

2015 年,世界卫生组织(WHO)等相关组织提出了目标——到 2030 年消除犬源性人类狂犬病。

晋代的《肘后备急方》就记载了原始狂犬病疫苗及其应用的方法,即人被疯狗咬伤后,可把咬人的疯狗打死并取出脑组织涂抹在伤口上。这是最早有记载的针对狂犬病的原始预防方式。

19 世纪 80 年代,法国微生物免疫学家巴斯德发现狂犬病病毒在动物脑组织中增殖迅速、易产生减毒株的特性,据此发明了狂犬病减毒活疫苗——将疯狗的脑组织注入兔脑中,通过兔脑传代固定疫苗株,最终成功制备出疫苗。

1885 年,巴斯德为一名被疯狗严重咬伤 60 小时的男孩接种了这种狂犬病减毒活疫苗,成功预防发病。这标志着狂犬病疫苗在人类领域取得成功。20 世纪 20 年代,我国上海、哈尔滨的个别西药房也曾仿制该疫苗,但效果和品质不够稳定。

目前,我国使用的人用和兽用狂犬病疫苗均为灭活疫苗,而国外使用的兽用狂犬病疫苗除灭活疫苗外,还有可口服的减毒(弱毒)活疫苗。

随着现代生物技术的发展,很多新型狂犬病疫苗品种也在研发中,如重组蛋白疫苗、DNA 疫苗和 mRNA 疫苗等,但这些新型疫苗大多尚未进入大规模商品化使用阶段,仍需进一步观察和验证。

如何应对发病增加趋势

虽然有疫苗助力,但我国狂犬病的预防之路却异常艰难。2007 年,我国狂犬病发病一度达到高峰——全年发病人数 3300 人。从 2008 年开始,由于全国范围内狂犬病疫苗接种计划

的进一步普及和宣教工作的广泛开展,狂犬病发病人数逐年降低,2023 年达到 122 人的最低值,但 2024 年发病人数增加至 167 人,甚至超过上一周期的最低值(1996 年的 159 例)。这给实现 2030 年前消除犬源性狂犬病的公共卫生目标带来一定难度。

那么,要应对和扭转狂犬病发病增加的趋势,需采取哪些具体措施和方法呢?

首先是广泛使用人用狂犬病疫苗。有数据表明,我国每年约有 1000 万人次被动物咬伤或抓伤,面临狂犬病病毒暴露风险。与之对应的是,我国每年生产和使用的人用狂犬病疫苗 2000 万剂以上,而同期美国全年人用狂犬病疫苗接种量仅约 5 万剂。

目前我国使用的人用狂犬病疫苗主要包括纯化 Vero 细胞狂犬病疫苗(PVRV)与人二倍体细胞狂犬病疫苗(HDCV),二者均为世界上应用最广泛的疫苗,对人群保护好、安全性高。这也是我国虽有大量人群面临狂犬病病毒暴露风险,但狂犬病发病人数始终保持较低水平的重要原因。

然而据统计,全球 99%的狂犬病患者发病均为犬源性暴露,我国有 90%以上的狂犬病患者由犬源性暴露所致。因此专家提出,可将疫苗接种的防线前移,借鉴欧美等发达国家的做法,为犬只进行有效的疫苗接种,降低人感染犬源性狂犬病的风险。我国有关部门也始终在此方面积极开展工作,每年兽用狂犬病疫苗的生产和接种量达 3000 万头份。

国际经验表明,阻断犬源性狂犬病传播,需要至少 70%的犬只获得有效保护性免疫,以形成群体免疫屏障。我国目前兽用狂犬病疫苗仅灭活疫苗一个品类。据估算,要建立起犬到

机器人精准采摘番茄



智能化决策算法驱动机器人摘取番茄。

中国农业科学院供图

空间分布及生长状态。

利用这一虚拟环境,研究人员开发了具备目标识别信任机制的强化学习方法,优化了采摘策略,形成了机器人定位、手臂轨迹规划、果实选择优先级及自适应操作模式。

该系统的应用显著提高了番茄采摘效率,降低了机械臂与植株间的碰撞发生率。该研究为温室作物的智能化采摘提供了新的技术支持,并为未来农业自动化设备的发展提供了重要参考。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2025.110451>

发现·进展

南方科技大学

碳质气溶胶浓度实现 大范围高精度监测

本报讯(记者刁雯蕙)近日,南方科技大学海洋科学与工程系副教授李莹团队实现了大范围碳质气溶胶浓度的小时级、高分辨率动态监测,为碳质气溶胶的传输、溯源和成因研究提供了重要的技术与数据支撑。相关研究成果发表于《环境科学与技术》。

黑碳、有机碳等碳质气溶胶是细颗粒物 PM_{2.5} 的关键组分,不仅威胁区域空气质量与公众健康,独特的光吸收特性还使其不同于通常起冷却作用的光散射型气溶胶,从而成为一种类似温室气体的“温室颗粒物”,通过吸收太阳辐射产生增温效应,进一步加剧全球气候变化。

然而,传统地面站点观测难以捕捉碳质气溶胶在大范围内的时空动态,已有卫星遥感技术也长期面临碳质气溶胶组分难以量化反演的挑战。

研究团队创新性地利用覆盖亚洲—大洋洲区域的静止气象卫星“向日葵 8 号”的高频观测数据,开发了一种基于临界反射率的新型算法,成功实现了对大范围碳质气溶胶浓度的小时级、高分辨率动态监测。相较于每日仅过境一两次极轨卫星,静止卫星能对同一区域进行持续“凝视”,以前所未有的时间精度,追踪碳质气溶胶从日到位的传输和演变过程。

该研究首次在亚洲—大洋洲尺度上实现了对碳质气溶胶的逐小时遥感定量反演,清晰揭示了日变化规律和对人类活动的快速响应。基于高分辨率卫星数据与创新算法,该研究不仅实现了对黑碳、有机碳等组分的精确量化反演,更实现了基于卫星遥感对二次有机碳的有效评估,从而能更精准地识别城市群、野火等不同排放源的贡献,并追踪污染物的跨境传输路径。

该研究有效填补了地面站点稀疏区域的监测空白,突破了传统遥感技术在对碳质气溶胶精确反演算法上的瓶颈,为区域大气环境评估提供了连续、高精度的数据集。研究获得的精细化碳质气溶胶时空分布信息,为精准溯源大气污染物、科学评估区域污染防治措施效果以及更准确地评估气溶胶的气候效应提供了关键的技术与数据支撑。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1021/acs.est.5c01120>

广告

填补国际和国内空白
科研用生物试剂分类国标发布

本报讯(记者胡琅琦)“没有完善的,对标国际先进水平的科研用生物试剂标准体系,试剂产品质量评价就无据可依,中国试剂品牌就难以构筑核心竞争力和市场话语权。”喀斯玛(北京)科技有限公司(以下简称喀斯玛)副董事长、总经理李红林直言。

近日,由喀斯玛牵头,联合 15 家事业单位、科研院所和研发型企业共同起草的《科研用生物试剂分类及代码》正式获批发布。这套历经 7 年打磨的标准,首次解决了国内科研用生物试剂没有统一分类、编码缺失的问题。

科研用生物试剂是生命科学研究不可或缺的基础材料。数据显示,高校和政府属研究机构研发经费支出中,有 20%至 25% 用于试剂耗材采购。随着生命科学技术的快速发展,生物试剂的市场容量也同步快速扩大。2024 年中国生物试剂市场规模突破 1552 亿元,近 5 年市场规模增长率稳定在 15%至 25%。

然而,与市场需求扩大和行业发展速度形成反差的是生物试剂领域标准的滞后。截至 2024 年,我国现行试剂相关国家标准共 241 项,其中化学试剂 192 项,而生物试剂仅 20 项。由于标准建设不足,行业监管存在诸多空白地带。

强化标准引领保障作用,以标准升级促进经济高质量发展,是当前阶段国家高度重视的议题,该标准的发布,正是对这一要求的积极回应。但是,要建立一套既科学又易用的分类体系并不容易。难点首先在生命科学学科交叉性强,试剂从属关系难厘清;其次,国际尚无成熟体系参照,需从速构建;此外,还要兼顾科学性与拓展性,以适配不断涌现的科研需求。

据介绍,《科研用生物试剂分类及代码》构建了“5 大类 16 中类 97 小类”的层级体系,涵盖生物材料、细胞研究试剂、核酸研究试剂、蛋白研究试剂及其他五大类。在科学性上,分类依据试剂特性、科研逻辑制定,层级清晰且覆盖全面,符合行业技术规律;在实用性上,能精准适配科研检索与产业流通场景。

北京京式金生生物技术有限公司董事长兼首席执行官辛文总结了该标准的三大优势:科研人员查询更便捷、企业归类更科学、政府统计更精准。该标准起草人之一、中国标准化研究院国家标准馆副馆长王志强表示,它还解决了跨国科研协作中试剂标识混乱、国内产业端标准零散的问题,同时填补了国际和国内两大领域的空白。

“长远来看,标准还将为中国品牌‘弯道超车’提供支撑。”王志强指出,国内企业可依托这套基础分类,在细分领域制定更细化的技术标准,逐步积累话语权,实现从“遵循国际标准”转向“参与甚至主导标准制定”。

目前,喀斯玛正在依托行业内的试剂社会团体构建包含基础标准、通用标准、专用标准的标准体系。李红林强调,《科研用生物试剂分类及代码》的发布,对于建立健全生物试剂标准体系具有重要意义。我国科研用生物试剂行业将告别“野蛮生长”,迈入标准化引领高质量发展的新阶段。

(作者系北京大学基础医学院教授)