

动力电池可以做到“零自燃”吗

□ 王震坡

全球汽车产业正以迅猛之势向绿色化、智能化转型，新能源汽车是这场变革浪潮中的重要力量。在产业高速发展的强劲带动下，我国新能源汽车保有量持续攀升，截至2024年底，我国新能源汽车保有量达3140万辆，占汽车总量的8.90%。动力电池作为新能源汽车的核心动力源，备受行业关注，其性能优劣直接影响车辆的续航、动力等综合表现，其安全性能直接关系到消费者的生命与财产安全。近年来，动力电池自燃事故时有发生，引发社会各界的广泛关注与担忧。在此背景下，工信部发布了强制性国家标准《电动汽车用动力电池安全要求》(GB38031-2025)，为降低动力电池自燃风险、提升行业安全水平提供了有力支撑与规范指引，引领动力电池向“零自燃”时代迈进。

动力电池自燃原因

深入探究动力电池自燃原因，可从电池本身特性、到用户使用行为的影响等多维度剖析。

从电池本身特性来看，动力电池在材料性能、生产制造、结构设计等方面，存在多重致燃隐患。在电极材料层面，材料本身的热稳定性缺陷是诱发动力电池热失控的核心隐患之一，当温度达到材料耐热临界值，其内部会发生剧烈化学反应，导致热量迅速积聚且无法释放，最终引发热失控；而早期锂离子电池使用的液态电解质具有易燃性，一旦电池内部出现短路等状况，极易引发自燃。在生产制造环节，若环境及工艺管控不严，易导致杂质混入、电极涂层不均或焊接缺陷等问题，这些问题会形成微短路隐患，在长期使用中逐渐恶化，最终诱发电池热失控。在结构设计方面，不合理的散热布局和过窄的电芯间距，使得热量难以快速散发；隔热与防火措施的缺失，会让单个电芯的热失控迅速蔓延，导致整个电池包起火。

在使用行为层面，不当充电、极端环境下使用及过度损耗等因素相互交

织，显著增加了动力电池的自然风险。频繁采用大功率快充、高温环境下充电，或使用劣质充电设备，极易造成过充，导致电池内部锂离子过度脱嵌，引发电极材料结构坍塌并释放大量热量；充电设备与电池不匹配时，还会引发电流、电压紊乱，致使内部短路，最终诱发安全事故。另外，极端环境对动力电池的影响同样不容忽视，高温下电池持续暴晒会导致内部温度急剧攀升，而低温时电解液黏度增加、充放电效率骤降，极易伴随析锂现象。这两类极端工况均会显著加剧电池内部的化学失衡，为自然埋下隐患。此外，长期深度放电、频繁急加速、急刹车等过度使用行为，会加速电池劣化，而车主若忽视定期保养与电池状态检查，未能及时察觉电池组电压失衡、绝缘性能降低等潜在问题，会导致这些隐患逐步累积，最终触发自燃事故。

鉴定难与救援难

当动力电池因上述隐患引发自燃事故后，更为复杂的系统性难题便随之凸显。在起火原因的精准追溯与应急救援这两大关键环节，行业暴露出的问题尤为显著。

自燃事故发生后，动力电池往往因高温灼烧、剧烈反应而严重受损，致使关键数据丢失、物理结构遭到破坏，这使得起火原因的精准定位变得极为困难。据国家新能源汽车质量监督检验中心统计，在其处理的电动车火灾鉴定案例中，约29%的案例最终无法得出明确结论；而在其余能够得出结论的案例里，由于车企与车主立场和利益的差异，对鉴定结果的争议率更是高达41%，进一步凸显了起火原因判定工作的复杂性及艰难性。

另外，动力电池一旦起火，因其复杂的化学体系特性，导致燃烧过程极为迅猛且危险。从热失控到全车燃烧往往仅需数分钟，其爆燃速度之快，极大威胁用户生命安全。然而，传统灭火手段

在面对高温灼烧、内部持续反应的动力电池时，往往收效甚微。普通干粉灭火器难以抑制电池内部的剧烈化学反应，水基灭火器使用不当还可能加剧电解液喷溅风险；同时，燃烧过程中产生的高温与氟化氢、一氧化碳等有毒气体，不仅阻碍救援进程，更危及救援人员及周边群众的安全。此外，即便表面火势被扑灭，部分电池内部仍持续发生反应，极易出现复燃现象，进一步加大灭火救援的难度与复杂性。

应对举措

鉴定难与救援难的现实困境，暴露出当前安全体系缺陷。要斩断从隐患到事故的恶性循环，须推动行业从“火灾补救”向“风险防控”的底层逻辑转变，这既需要技术创新也离不开标准完善与产业链协同的制度推动。

技术创新方面，一是提升全流程数据采集与监测能力，构建覆盖电池从原材料生产、电芯制造、电池组装，到车辆使用、回收全生命周期的数据采集体系，通过高精度传感器实时监测电池内部温度、电压、电流、压力等关键参数，并将数据上传至云端平台。运用大数据分析和机器学习等技术，对海量数据进行深度挖掘，建立电池健康状态评估与热失控预警模型。提前识别潜在的热失控风险，并及时向车主、车企发出预警，以便采取干预措施。二是强化电池安全技术研发，企业应加大研发投入，优化电池材料体系。同时，改进电池结构设计，通过优化电芯排列、增强隔热防护等手段，提升电池包整体安全性。三是升级电池管理系统（BMS），借助先进的传感器技术与智能算法，实现对电池状态的精准、实时监测，提前察觉电池内部短路、过热、过充、过放等异常情况，并迅速采取调控措施，大幅提升电池异常状况检测与预警能力。四是推动充电技术安全革新，研发具备安全防护功能的智能充电设备，利用大数据、边缘计算、AI诊断模型等技

术，在充电过程中对电池电压、温度、SOC等参数进行实时分析，实现充电过程的智能化安全管控。

政策引导层面，一是严格落实并完善安全标准。相关部门应严格执行2026年7月1日起实施的《电动汽车用动力电池安全要求》强制性国家标准，要求电池做到“不起火、不爆炸”，对企业产品进行严格监管。同时，持续跟踪行业技术发展与应用场景变化，动态完善安全标准，将新兴的电池技术、应用模式纳入标准范畴，确保标准的前瞻性与适应性。二是加强政策扶持与引导。政府可通过财政补贴、税收优惠等政策手段，鼓励企业投身动力电池安全技术研发，支持建设动力电池安全检测与认证公共服务平台，降低企业研发与检测成本。对在电池安全技术创新方面表现突出的企业，给予政策倾斜，激发企业创新积极性。三是规范行业准入与监管。提高动力电池行业的准入门槛，对新入企业的技术实力、安全保障能力进行严格评估，同时要求企业强化对动力电池生产、销售、使用全生命周期的管理，建立健全产品追溯体系，确保一旦发生自燃事故，能够快速追溯问题根源，为责任认定与风险防控提供有力支撑。

总之，面对动力电池自燃这一行业性挑战，需以工信部《电动汽车用动力电池安全技术要求》等政策为指引，通过推进全生命周期数据监测、电池安全技术研发、充电技术革新等技术创新，形成政策引导与技术突破的协同合力，方能助力行业跨越安全瓶颈，真正迈向“零自燃”的高质量发展新阶段。

（作者系北京理工大学机械与车辆学院教授、电动车辆国家工程研究中心首席科学家）



构建适应“人工智能+”的应急响应体系

□ 宋劲松

习近平总书记在中央政治局第二十次集体学习时强调，人工智能带来前所未有的发展机遇，也带来前所未遇风险挑战，并要求构建应急响应体系。当下，人工智能技术正从技术能力展示向深度融合应用转变，全球智能技术加速渗透社会生产生活，在提升效率的同时，也催生了算法偏见、数据泄露、伦理失序等新型社会风险。目前，全球由于人工智能系统存在缺陷、自动化决策出现偏差或生成内容被滥用而引发社会安全风险的事件时有发生，警示我们必须前瞻性地构建具备敏捷响应能力的新型应急响应体系，这是推动人工智能健康有序发展的重要保障。

智能社会公共安全风险挑战传统的应急管理思维。人工智能技术正以前所未有的广度与深度重塑生产生活方式和社会治理模式。“人工智能+”在制造、医疗、金融等领域正快速落地。然而，这场变革在释放机遇的同时，也带来复杂多元的风险挑战。一方面，公共安全风险范围广、影响程度深。人工智能技术已对国际安全秩序、国家治理基础、关键基础设施韧性及公民个人权益形成全方位冲击，并在自然的物质世界、人的精神世界、客观的知识世界、独立的智能世界“四个世界”的空间中传导放大。另一方面，公共安全风险呈现漂移化特征，应对难度显著提升。这种漂移化体现为风险在时间、空间或性质上的动态迁移，而人工智能的应用加剧了这种动态变化的易发性。算法的自主演进则可能引发目标偏移或产生有损行为。此外，人工智能技术带来风险的涌现性和不可预测性，不仅会加剧风险漂移化，且这些风险间还具有强关联性，放大破坏性。虽然人工智能技术赋能可以提升国家治理的精准性与效率，但相关技术的封闭性也可能引发数字权力集中、削弱政府透明度、冲击社会公平与问责机制等隐忧。

面对这些深刻变化，以防止物理损

害为核心、以特定时空为限的传统应急管理思维已显滞后，难以适应智能社会公共安全风险的系统性、全局性与动态性特征。人工智能时代应急管理对象需从自然的物质世界为主，拓展至自然的物质世界、人的精神世界、客观的知识世界、独立的智能世界的全面兼顾。这不仅需要从技术治理角度完善风险管理体系，更需要构建适合智能时代的应急响应体系。这绝非“人工智能+”行动的限制和负担，而是为构建繁荣、安全、可信赖的未来智能社会夯实基石、筑牢护栏。这是一个“边走边建”的过程，需要政府、企业、科研机构、社会公众的共同参与和持续努力。

“人工智能+”将重构突发事件分类分级体系，并冲击我国现行应急响应体系。人工智能技术深度融入社会运行后，突发事件的分类分级体系面临根本性变革。传统以物理损害为核心、依靠人工经验判定突发事件分类分级的静态模式，已难以应对智能时代复杂系统的动态风险。目前《国家突发事件总体应急预案》将网络安全、网络数据安全、信息安全事件归为我国四大类突发事件中的事故灾难类型，这一分类属于过渡性方案。未来需研究增设与人工智能及网络安全、网络数据安全、信息安全相关的第五类突发事件，涵盖人工智能技术系统故障、人机交互冲突、跨界融合灾害等场景。突发事件的分级标准也需突破“唯伤亡财产论”的静态框架，建立物理域、信息域、认知域、治理域多维损失的动态评估模型，通过实时数据流分析风险传导路径与级联效应。同时应将算法可靠性、系统关联度、舆情扩散系数等纳入分级指标，实现从静态结果导向向动态过程管控转型，并基于风险性质与风险级别对不同关键领域的AI系统实行差异化监管。

人工智能驱动的突发事件对我国现行应急响应体系构成系统性冲击，主要体现在与突发事件分类分级重构相关的

权责边界重构和响应逻辑变革两个维度。在权责边界方面，AI技术改变了突发事件发生发展的规律，打破了传统突发分析和分级负责的运行基础。AI系统的多方参与性（开发者、运营商、监管机构等）和算法黑箱特性，使得“谁主管谁负责”的基本原则难以落实；复合型灾害的涌现则导致单一行业归口管理失效，例如自动驾驶事故需同步协调公安、工信、网信等部门，直接冲击“分类管理”原则。“分级负责，属地管理为主”的原则同样面临挑战：云计算等无界技术使得事件初始发生地与影响区域快速分离，基层单位难以界定权责边界；数据驱动的跨层级协同需求弱化了传统“上传下达”模式的必要性，易引发条块权责冲突；深度学习的不可解释性正在动摇“分级问责”工作体系的基础，使得跨层级系统的连带责任难以厘清。在响应逻辑方面，人工智能赋能应急管理重构了应急响应的时效逻辑，其预判性响应能力动摇了“事后定级”模式，智能决策压缩了层级审批的缓冲空间，直接造成“分级负责”工作体系的滞后。这些冲击的本质是技术逻辑与行政逻辑的结构性冲突：AI驱动的扁平化、预判化、全域化特征，与传统“层级化、事后化、属地化”管理体系存在根本性张力。

构建与人工智能发展相匹配的应急响应体系。“人工智能+”的发展正在重塑突发事件的演化规律，传统的应急管理体系面临分类模糊、分级滞后、权责交叉等挑战。为适应这一趋势，需从技术治理、权责适配、协同机制及制度保障四个维度重构应急响应体系。

一是重构分类分级体系，建立动态智能评估机制。需要构建技术（算法失控、数据污染、算力故障）——应用（关键服务中断、决策流程遭篡改、人机交互失当等风险场景）——影响（物理域、信息域、认知域、治理域）三维分类框架，引入动态分级指标，实现智

能定级。依托AI辅助决策系统，实时调整事件等级与响应级别，克服传统“事后定级”的滞后性。

二是优化权责适配机制，破解主体模糊困境。其一，设立AI应急责任链，明确开发者、运营商、监管机构的应急责任，建立人工智能安全备案与应急响应管控机制，确保关键AI系统在紧急状态下可接管可干预。推行算法透明化，强制高风险AI系统提供可解释性报告，便于事后追责。其二，强化跨层级协同，研究成立国家级AI应急专家委员会，负责复杂性、交叉性事件的定级研判与技术指导。其三，推动技术下沉，提升基层政府的AI风险识别与初期处置能力。

三是构建智能协同响应网络，突破条块分割壁垒。打造数据驱动的应急指挥平台，整合政府、企业、科研机构数据，构建跨部门、跨领域的AI预警与决策支持系统。采用区块链等技术实现应急指令的全程可追溯，避免权责推诿。建立平急结合的弹性响应机制。平时通过AI模拟推演，优化应急预案。急时启用智能调度系统，自动匹配资源，减少层级审批延迟。

四是完善制度保障，推动技术与治理协同演进。坚持试点突破与立法跟进相结合，加强应急管理队伍的AI工具应用与决策能力训练，构建政产学研协同机制，培育“技术+治理”复合型人才。

总之，构建适应“人工智能+”的应急响应体系，需以智能分类分级为基础，以权责清晰化为核心，以数据协同为支撑，最终实现从被动应对向主动防控的转型。这一过程不仅是技术升级，更是治理模式的系统性变革。



在当今世界，科技进步已成为全球性、时代性的重大课题，而科技开放合作更是推动全球科技发展、促进各国共同进步的关键路径。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视中国特色新型智库建设，强调加强国内外智库交流与合作。《关于加强中国特色新型智库建设的意见》明确提出，加强中国特色新型智库对外传播能力和话语体系建设，提升我国智库的国际竞争力和国际影响力。当前，新一轮科技革命和产业变革加速演进，世界百年未有之大变局深度展开，科技革命与大国博弈相互交织，科技开放合作既面临前所未有的机遇，也遭遇诸多复杂挑战。在此背景下，智库作为国家决策的重要支撑和国际交流的重要桥梁，被赋予了新的更为重要的使命，其在科技开放合作中的作用亟待进一步发挥，以助力我国在国际科技合作格局中占据更加有利的地位。

近年来，我国各类智库在促进国际开放合作中发挥了重要作用。例如，在“一带一路”国际合作高峰论坛等重大外交活动框架下，我国智库承办了智库专题论坛等配套活动，搭建了各国智库广泛参与的交流平台。智库专家通过参加国际性学术活动、在国际顶级期刊发表文章等方式，提升了中国在国际场合的影响力。其中，科技类智库在推动国际科技开放合作中扮演了不可或缺的重要角色。例如，有的科技智库与媒体深度协同，建立常态化内容共研机制，以高质量研究支撑对外传播，提升了中国科技故事的专业性与国际传播效能。同时，作为科技人文交流的重要内容，一些科技智库面向发展中国家举办技术培训班，精准对接其技术升级需求，邀请技术人员和管理人员来华学习，实现了知识转移与民心相通的双重促进。此外，许多科技智库通过构建“一带一路”科技创新智库网络、成立联合实验室等搭建多层次平台，为全球创新治理赋能。

目前，我国距离实现建成科技强国的目标仅剩10年时间，而拥有强大的国际影响力和引领力是科技强国的重要标志之一。面向科技强国建设的新目标，我国深化科技开放合作面临着新的“软实力”挑战。例如，在分析新一轮科技革命对国际科技经济格局的影响时，往往缺乏足够的深度，尚未将科技发展趋势与全球发展史、国际经贸关系、地缘政治等因素进行充分的综合研判，战略性与前瞻性不足。此外，在应对各国普遍关注的全球性挑战方面，我国在提出科技创新解决方案以及分享具有中国特色的科技经验方面仍显不足，这不利于构建具有全球竞争力的科技创新开放环境。与此同时，当前的国际科技竞争复杂激烈，国际科技合作面临单边主义、保护主义的冲击和挑战，中国的科技开放合作的空间被进一步压缩，应对外部风险挑战的能力亟待加强。

面对新形势下的复杂挑战，科技智库作为科技领域的“思想库”和“发声筒”，应进一步发挥自身特点和优势，推动科技开放合作，努力建设与科技强国相匹配、有国际影响力的中国特色新型科技智库，为实现科技强国战略目标贡献力量。

第一，发挥好科技智库的专业能力优势。科技智库作为科技战略研究的核心力量，在衔接学术性、学理性研究与政策研究、政策实践方面具有独特优势，需要进一步强化国际视野、战略思维，突出智库研究优势。一是深入研究全球创新格局演变走向，加强新形势下重点国家和地区科技创新合作战略研究，探索高质量共建“一带一路”科技创新共同体的路径选择。二是深入研究科技外交在国家总体外交中的作用，为支撑国家总体外交大局提供支撑。三是针对当前面临的气候变化、粮食安全、能源安全等全球性挑战，开展战略性、前瞻性研究，并积极发布相关研究成果，与全球国家共同研讨设计科技规划方案。

第二，发挥好科技智库的传播能力优势。科技智库是科技领域理念传播、政策解读、民意通达的桥梁和纽带，需要进一步拓宽国际视野。一是积极推动全球

倡议中科技主题的深度交流，在事关国家重大核心利益的战略问题上主动设置议题话题并积极发声，扩大我国科技领域国际影响力。二是主动宣传阐述有关科技政策，将科技智库在政策研究方面的“硬实力”转化为有温度的“软传播”，破解“有理说不出”的困境，塑造中国负责任的科技大国形象。三是深入践行国际科技合作倡议，拓宽民间交流合作渠道，探索建立“二轨”对话机制，通过专家研讨、闭门会议等方式创造多渠道的对话机会，阐明中国科技合作立场，促进科技领域互信。

第三，发挥好科技智库的组织能力优势。面对新一轮科技革命和产业变革，科技智库需要适应科技发展趋势，提升面向国际合作的组织力和影响力。一是努力建设具有国际影响力的新型智库体系，打造国际科技智库合作网络，使各国间除了建立基础设施的互联互通外，同时建立国家软实力之间的链接。二是利用科技智库和专家在国际学术领域的号召力和影响力，吸引国外科学家和优秀青年科技人才来华交流，增进科研人员对我国科技政策的理解和对两国科研合作的互信。三是深度参与全球科技治理，在联合国、二十国集团（G20）等国际组织和机制下，以构建人类命运共同体为立足点，积极参与全球议程讨论与规则制定，同世界各国携手打造开放、公平、公正、非歧视的国际科技发展环境。

（作者单位：中国科学技术发展战略研究院）

