

零下 196 摄氏度的守护：

新系统实现深低温电驱储存

热点透视

redian toushi

一道蓝光在深低温环境中闪烁，一排排生物样本静静沉睡。盛夏时节，上海交通大学医学院附属瑞金医院（以下简称“瑞金医院”）智能化生物样本库内，身着白色实验服的管理员正在忙碌，由 894 个精密模块部件组成的存储系统默默守护着生命的密码。

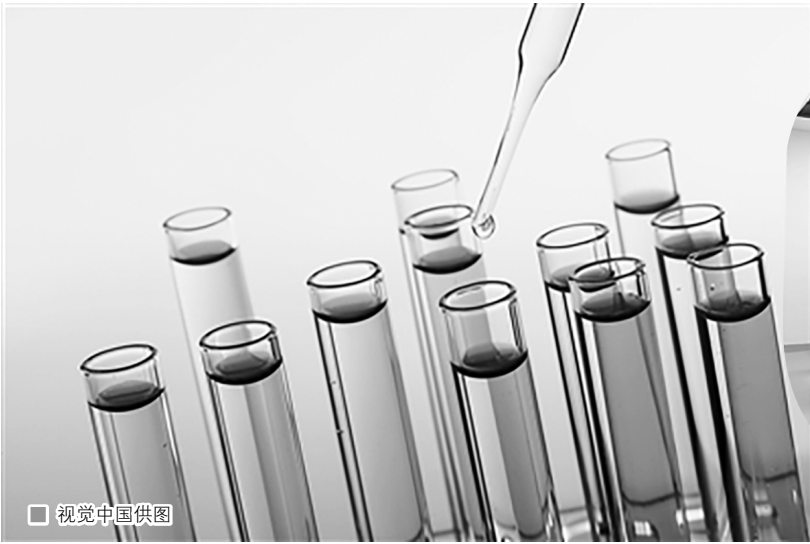
这款由上海艾尔温生命科技有限公司(以下简称“艾尔温”)研制的全球首套电驱动零下 196 摄氏度全自动深低温存储系统，近期在瑞金医院投用，可同时存储生物样本 2 万余个。在这里，笔者并未看到传统液氮罐升腾的白色雾气，取而代之的是电流在舱体般的设备中高效工作，仿若科幻场景，未来感十足。

“样本存取完成。”随着系统出现提示信息，管理员无须手动开启保温门，一组生物样本已通过智能化设备精准送达。

航天技术赋能深低温存储

长期以来，我国高端医疗器械和生命科技设备主要依赖进口，国产化比例偏低。随着全球对低温和深低温存储需求的不断扩大，相关市场潜力加速放大。然而，传统零下 196 摄氏度生物样本存储通常依靠液氮，存在着明显弱点，难以应对突发情况。2023 年，瑞典卡罗林斯卡医学院发生了一场震惊科学界的突发事件：其液氮供应意外中断，导致深低温存储设备失效，使得卡罗林斯卡医学院 30 年间积累的珍稀样本瞬间损毁，直接损失高达 3.5 亿元。这一惨痛事件凸显了全电驱动深低温存储系统研发与推广的紧迫性。

5 年前，面对液氮低温和深低温存储技术的明显缺陷，韩雨卿率团队创立艾尔温，并出任董事长，全力攻克电驱动深低温存储系统相关技术难题。研发团队主要成员多毕业于上海交通大学，在行业内拥有丰富的研发经验。韩雨卿介绍：“当企业需要跨学科专家团队搭建技术交叉应用平台时，上海在这一领域有着丰富的积累。我们可以整合高校等高精尖产学研资



源，快速找到渠道或路径解决问题。”这些因素共同推动了尖端温控技术的创新与成果转化，促成了艾尔温在温控领域迅速取得成就。

当笔者走进位于上海闵行区马桥人工智能创新试验区的艾尔温生产车间时，看到技术人员正在生产线上进行精密组装作业。894 个模块部件通过技术人员的手动组合，组成了零下 196 摄氏度全自动深低温存储系统。

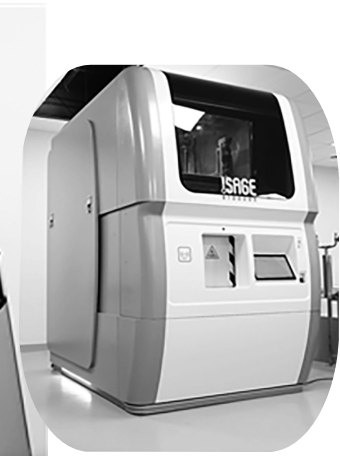
“我们的技术基因源自航天领域十多年的积淀。”艾尔温首席科学家黄永华指着银色的多层绝热材料介绍，“我们将航天器在太空极端环境中应用的变密度真空多层绝热技术应用用于生物样本低温罐体隔热，使得整体绝热性能提升了 35%，同等条件下设备保冷时间较竞品延长了 50% 以上。在导冷方面，我们将卫星载荷在极端低温条件下应用的相变传热技术用于蒸发气再液化装置的均温导冷，使得整体冷量传递效率大幅提升。”

纯电驱动无须外接液氮

新研发的零下 196 摄氏度全自动深

低温存储系统主要依靠液氮自循环维持技术，采用液氮作为冷媒介质，只需电驱而非外接液氮加注即可长期稳定维持深低温环境。公司产品市场部相关工作人员介绍：“如同汽车产业发展经历油电混动时期一样，未来随着技术的不断突破，深低温存储系统或许连初次填充少量液氮都不需要。相比传统液氮深低温存储方案，新系统在我国东部沿海地区的运营成本可降低 50%，在西部高原地区甚至可降低 90%，解决了高原地区液氮运输难、供应不稳定以及液压不够等问题，破解了过去高原地区无法长期存储生物样本的难题。”

这套系统还集成了空气分离就地液氮制取、嵌入式小型深低温制冷机等创新设计，实现了液氮近零损耗。在样本安全方面，设备可确保环境温度全程小于等于零下 190 摄氏度，均一性控制在正负 3 摄氏度内。“即使遭遇断电等突发情况，这套深低温存储系统仍能确保存储空间 15 日内无源温度恒定低于零下 135 摄氏度，为生物样本存储筑起坚实防线。”上述工作人员介绍。



▲ 零下 196 摄氏度全自动深低温存储系统外观
■ 受访单位供图

系统同时实现了高度智能化管理。其不仅配备了人脸识别、指纹密码等安全措施，而且自动盘库功能还能不断优化存储空间，单支样本挑管只需 6 秒。在 894 个模块的精密配合下，这套零下 196 摄氏度全自动深低温存储系统真正实现了从存到取的全流程智能化管理。

全自动深低温存储系统自主研发成功以来，降低了我国生命科技领域对高端液氮装备的深度依赖。如今，艾尔温已构建起完整的产品矩阵：从零下 196 摄氏度全自动深低温存储系统、零下 80 摄氏度全自动超低温存储系统，到 iKV-DURA 高性能干冰桶，再到 iKV-Rewake 细胞自动复苏仪，以及即将推出的冻融仪新品，产品覆盖了生物样本存储、制备、运输的全生命周期管理。

站在新起点上，韩雨卿期待，企业能进一步推动产学研深度融合。他们计划 3 年内建成覆盖存储—运输—制备的国产化产业链，打破高端生命科学仪器依赖进口的现状，加速自主研发设备的应用。

李均

“以废治废”攻克锂电池回收难题

近日，江西理工大学“锂电绿行”科研团队成功研发废旧锂电池短流程绿色回收技术，攻克锂资源高效循环利用难题。目前，该技术已在江西多家企业应用，累计处理废旧电池 1.7 万吨，新增产值超 1.7 亿元。

传统锂电池回收面临湿法工艺试剂消耗量大、火法熔炼中锂易挥发损失、联合工艺流程复杂三重困境。针对这些难题，团队创新性地提出“废废协同”理念。

针对传统湿法工艺试剂成本高、锂提取选择性不足的问题，该团队首创了烟气资源化技术。该技术将电池焙烧过程中产

生的尾气，直接通入正极材料的浸出液中进行碳化水浸，使锂的选择性浸出率超过了 97%。值得一提的是，与传统工艺相比，该技术成功将提锂成本降低了约 20%，为锂的高效低成本回收开辟了新路径。

传统火法回收钴酸锂电池时，常因结构破坏不彻底导致后续工序复杂。团队研发了“分层焙烧术”，通过在焙烧过程中利用黄铁矿分层释放硫蒸气，精准且高效地破坏钴酸锂的稳定结构。实验结果表明，该举措使得水浸渣量减少了 66.71%。渣量的降低，意味着后续钴、镍等有色金属

的回收难度和成本也随之大幅下降。

在处理磷酸铁锂电池和含硫废弃物方面，团队创新性地将废弃铅酸电池回收产生的废铅膏，与废旧磷酸铁锂电池协同熔炼。这不仅高效回收了有色金属，使锂回收率高达 96%、铅回收率达 98%，同时还利用废铅膏高效固定熔炼过程中产生的硫，固硫率达到 99%。

市场是检验创新成果的试金石。团队与江西天奇金泰阁钴业等企业深入合作，应用废铅膏协同熔炼技术，两年内帮助企业累计新增产值超 4000 万元；团队研发

的三元电池优先提锂技术，在赣州亿海星公司处理废旧电池 1.2 万吨，创造经济效益达 1.7 亿元。

“我们不仅破解了锂回收率低的行业难题，更通过‘以废治废’降低了二次污染。”团队指导老师严康介绍，目前团队在电池回收领域已申请国家发明专利 7 项，其中 2 项获得授权，还申请了国际专利 1 项。

“让每一块退役电池‘重生’是我们的承诺。”团队主要负责人陈清说，这项技术有望为江西省锂电回收产业注入新动能。

魏依晨

让 AI 真正服务企业：刘欣在奔驰的智能化探索

在智能化浪潮席卷全球产业之际，如何让 AI 技术真正落地，为企业降本增效、助力高质量发展，成为各行业共同面临的课题。作为奔驰中国信息化部门的架构师，刘欣用实际行动给出了答案。

过去的时间里，他主导和推动的“AI&GenAI 智能赋能解决方案”项目，通过搭建智能知识库平台、研发 AI 质检分析工具和智能采购比价系统，让复杂的业务流程实现了真正的智能化升级，为奔驰中国的数字化转型注入了坚实动力，也为制造业与汽车行业智能化提供了可借鉴的范本。

搭建“智能知识库”，让经验被高效利用

在汽车制造和研发领域，知识分散、信息孤岛是普遍存在的问题，造成重复沟通、效率低下。利用生成式 AI 和语义理解技术，可以将研发、质检、售后等不同部门的文档、手册、经验案例进行统一整理和结构化。

更重要的是，这套系统不仅支持员工上传和管理资料，还能实现“智能问答”功能。无论是研发工程师还是质检人员，都可以通过简单提问，快速获取准确答案。例如，当质检同事需要了解某型号零部件常见故障及处理方法时，系统能即时匹配出历史案例和解决方案，显著提升了日常

问题处理效率。

刘欣介绍，这一功能上线后，有效减少了重复沟通和查询所花费的时间，平均帮助相关岗位人员节省了 20%-30% 的工作时间，使技术和经验在团队间实现了快速共享与再利用。

AI 质检助手，让质量管理更加精准高效

在项目中，刘欣还带领团队研发了“缺陷诊断小助手”，通过深度学习和数据分析技术，对汽车零部件的历史缺陷数据和市场反馈进行智能学习和建模，让系统能够在新问题出现时快速分析潜在风险和影响范围。

这意味着，当质检工程师在检查中发现疑似问题时，系统能够第一时间给出类似问题的历史案例、处理建议和可能的后续影响，为工程师提供科学决策参考，避免因经验不足或信息不对称导致的误判和延误。

据奔驰内部数据显示，该系统上线后，质检流程中因信息不对称造成的返工率明显下降，部分环节的效率提升超过 50%。

智能采购比价，让成本优化可量化

在企业运营中，采购环节对成本控制具有重要影响。针对这一场景，“智能采购

比价系统”，利用 AI 算法自动抓取和分析多家供应商的价格、交付周期和历史质量数据，为采购部门提供实时比价和采购建议。

过去人工比价常常耗费大量人力且容易出现偏差，而智能比价系统则通过大数据和算法快速得出最优采购方案，为企业节省了采购成本，同时提升了采购决策的科学性和透明度。

从智能化工具到推动行业进步

“AI 技术不是摆在 PPT 上的口号，而是要真正服务于业务场景，解决实际问题。”刘欣这样总结他对 AI 落地的理解。

通过“AI&GenAI 智能赋能项目”的持续建设，奔驰中国不仅在内部形成了“智能工具提升效率”的应用示范，也推动了汽车行业质量管理和供应链优化向智能化迈进。在这一过程中，刘欣所主导的系统架构设计和落地方案，为奔驰在全球范围内复制推广提供了经验，也为行业探索 AI 技术的实际落地路径提供了参考。

技术与落地并重，打造持续竞争力

作为一名拥有超过 22 年经验的系统架构师和技术负责人，刘欣一直关注“技术先进性”与“可落地性”的平衡。他强调，只有深入理解业务流程、真正参与到场景设计和用户体验优化中，技术创新才能为企业带来持续竞争力。



奔驰中国信息化部门的架构师刘欣
■ 受访者供图

目前，刘欣正在继续推动 AI 能力在更多领域和模块的应用，让 AI 进一步成为推动企业效率提升、质量优化和创新驱动的重要引擎。

“智能化是趋势，但智能化落地更需要有耐心、有体系地做事。我很荣幸能在奔驰这样的平台，把这些想法变成真正可用的产品和工具，让更多同事和用户享受到智能化带来的便利。”刘欣说。

通过“智能知识库”“AI 质检助手”和“智能采购比价”等创新项目，刘欣和他的团队不仅在奔驰内部推动了数字化转型，也在中国智能制造与汽车产业链上下游树立了可参考的行业标杆，让 AI 真正成为推动效率、降低成本、提升质量的关键力量。

张岑

创新杂谈

chuangxin zatan

应急安全事关国家安全、社会稳定和人民平安。2019 年 11 月，习近平总书记在主持十九届中共中央政治局第十九次集体学习时强调：“应急管理是国家治理体系和治理能力的重要组成部分，承担防范化解重大安全风险、及时应对处置各类灾害事故的重要职责，担负保护人民群众生命财产安全和维护社会稳定的重要使命。”2023 年 5 月，习近平总书记在深入推进京津冀协同发展座谈会上指出：“要巩固壮大实体经济根基，把集成电路、网络安全、生物医药、电力装备、安全应急装备等战略性新兴产业发展作为重中之重，着力打造世界级先进制造业集群。”深入学习贯彻习近平总书记的重要论述，必须将安全应急装备等战略性新兴产业发展作为重中之重，为统筹发展和安全、加强防灾减灾救灾能力建设、提升应对重大风险挑战能力奠定坚实的产业基础。

安全应急产业是关系国家主权安全的基础支撑产业和人民群众生命财产安全的民生产业。加快发展安全应急产业，能为国家和人民及时提供预防、处置突发事件所需要的产品和服务，提高全社会救灾防灾水平，将国家损失和人民群众财产损失降到最低；有利于有效应对损害我国国家 and 人民利益的事件，增强维护我国海外利益的能力。近年来，随着全球各类风险增多以及突发事件处置难度的不断增大，人民群众和企业对于安全水平的要求持续提升，对风险监测和预警的精准度、及时性以及突发事件处置的有效性提出了更高要求，这就需要科技含量更高的应急产品和服务给予有力支撑。目前，以人工智能、大数据等为代表的数字技术在安全应急产业发展方面得到广泛应用，相关安全应急产品的技术含量不断提高，不仅增强了防范化解风险的能力，也提升了处置突发事件的效率，同时还减少了应急管理过程中人员的伤亡。同时，作为新兴产业，安全应急产业面临着科技研发投入和技术积累不足、技术创新能力不强、产品国际竞争力有限等问题，特别是许多高端救援装备、关键零部件等依赖国外进口的局面还没有彻底改变，安全应急领域产品国产替代还需要加快步伐。为此，应根据我国当前面临的安全形势，围绕有效防范化解各类风险和提升突发事件处置能力，着力以创新驱动我国安全应急产业高质量发展。

完善安全应急产业科技创新体系，构建安全应急产业科技创新辐射机制。强化企业主体地位，出台政策引导安全应急企业在资金、人才、设备等方面加大科技创新投入。建立多类型、多层次的安全应急产业科创平台，积极发展安全应急产业科创中心等新型研发机构，努力提高安全应急产业科创资源的整合与调配能力。加快推进安全应急产业科技成果转化和应用，构建“政产学研企”协同创新体系，建设安全应急产业技术创新联盟。尽快完善科创辐射机制，引入多方主体共同参与，促进区域企业走“园区化”发展道路，不断提高全社会在安全应急产业发展中的互补短板。

促进安全应急产业技术应用，实现技术与需求的有效衔接。紧跟新一轮技术革命浪潮，深化大数据、数字孪生、人工智能等前沿技术在安全应急产业领域的应用，大力发展各类安全应急场景、应用基地。同时，以需求引导带动大众市场，适应数字社会、数字城市建设大趋势，推进新一代信息技术与传统安全应急装备及产品融合，创造新产品、新模式和新服务，激发政府和企业安全应急产品新需求。在需求不断增长的驱动下，安全应急产业生产效率会不断提高，市场将越来越广，从而促进供求关系良性循环的形成。

强化安全应急产业要素投入，助力高水平安全应急产品服务供给。注重安全应急人才培养。在加强安全应急基础教育的同时，逐步转变教育理念，突出安全应急学科跨学科教育，提升安全应急人才的创新能力水平，培养高层次的安全应急人才。增加资金投入。完善应急产业发展资金支持体系，鼓励银行、产业投资基金等金融机构为安全应急产业项目提供信贷和资金支持，形成立体式投融资系统。

无人机“上岗”筑牢科技防汛屏障

“发现康张路西侧有人员违规靠近水边！”8 月 4 日清晨，在北京官厅水库康张大桥南侧，一架无人机迅速掠过水面与堤岸开展防汛巡查。发现异常情况后，来自北京八达岭低空科技发展有限公司(以下简称“八达岭低空公司”)的飞手胡昊立即向地面康庄镇执法队员报告，并操作无人机进行喊话提醒。随后，执法人员根据无人机提供的精准位置信息抵达现场进行劝离和处理。

近期，频繁降雨导致北京延庆区水库河道水位上涨。从 8 月 2 日起，八达岭低空公司采用无人机巢及应急小队协同作业方式，助力防汛巡查。该公司总经理郭立介绍，团队利用 25 座无人机巢，对张山营镇后黑龙庙、延庆镇水产服务中心、白河堡水库等点位无人机巢覆盖区域进行重点巡查。此外，企业还紧急派出两组无人机应急小队，分别配合康庄镇、张山营镇执法队进行官厅水库北京市界内南北两岸无人机巡查，监测安全隐患。

在巡查现场，飞手目不转睛地盯着操控屏幕，重点对人员易聚集的水岸等风险区域进行细致排查。高清镜头下，水位变化等情况一览无余。

作为巡查主力，25 座无人机巢已部署在延庆区 18 个街乡镇的重点区域。这些无人机可以通过“日历”形式管理飞行计划，定时自动执行飞行任务，也可以通过远程操控，随时执行飞行任务。“一旦发现异常，系统立即生成详细报告，同步回传至属地指挥中心，为快速处置提供关键依据。”八达岭低空公司飞手朱彪说。

无人机巢的智能值守与应急小队的快速响应，共同编织起延庆防汛的立体监测网络。8 月 2-3 日，八达岭低空公司无人机巢共计飞行 21 架次，飞行时长 8 小时；应急小队共计飞行 41 架次，飞行时长 16 小时。通过无人机巡查，共发现了 24 处可能存在的灾后隐患。“所有问题点位影像及坐标信息均已第一时间反馈至相关部门处置。”郭立表示。

■ 黄华

以创新驱动我国安全应急产业高质量发展