机工智库
China Machine Think Tank

创建未来的进博力量

——第九届进博会黑科技与硬科技展品报告

Creating the Future Power of CIIE

——Report on Frontier and Deep-Tech Exhibits at the 9th CIIE

机械工业信息研究院 | 机工智库

2026 年 10 月

报告声明

本报告为编写组基于参展展品资料、公开披露信息及专业研究判断形成的成果，旨在为读者了解全球科技发展趋势和进博会重点展品提供一般性参考与交流之用。报告对“黑科技”“硬科技”的界定、分类和评价属于研究性判断，不构成官方认定、产品推荐、采购依据、投资建议、医疗建议或政策指导。涉及产品参数、临床研究、注册审批和商业化进展的内容，以有关监管部门及企业最新发布信息为准。使用者应结合实际情况审慎判断和决策，相关后果由使用者自行承担。本报告内容版权属于机械工业信息研究院，并受法律保护。转载、摘编或其他方式使用本报告文字或观点的，应注明“来源：机械工业信息研究院”。

前言

当前，新一轮科技革命和产业变革深入发展，人工智能、生命科学、先进计算、精密制造、新型材料和绿色能源等技术加快交叉融合。全球科技竞争更加体现为底层技术、关键部件、系统集成、应用场景和产业生态的体系化竞争。前沿技术加快从实验室和概念验证走向医疗、制造、能源、交通与消费场景的同时，工程验证、规模制造、标准认证、能源保障和专业服务等能力的重要性进一步上升。

科技成果能否转化为现实生产力，越来越取决于从技术突破到产品形成、从场景验证到规模应用的全链条能力。2026 年 10 月中共中央、国务院印发的《关于发展新质生产力的意见》表明，发展新质生产力既要增强自主创新能力，也要深化开放合作；既要重视原创性、颠覆性技术突破，也要打通产品形成、场景验证、产业应用和体系升级的转化链条。

中国国际进口博览会是中国着眼推动新时代高水平对外开放作出的重大决策，是服务构建新发展格局的重要举措。进博会展示黑科技和硬科技展品的意义，不仅在于推动国际前沿产品进入中国市场，更在于以中国市场牵引全球创新资源，促进技术、企业、资本和人才与中国产业链及应用场景深度融合。

基于这一认识，机械工业信息研究院历经三个月持续研究和一个月集中遴选，组织 6 次专家讨论、开展 4 次技术

遴选，从第九届进博会即将展出的 1 万余件展品中遴选 25 项具有代表性的黑科技和硬科技展品，包括 10 项黑科技和 15 项硬科技。黑科技突出功能突破、模式创新与体验变革，关注其重塑产品形态的潜力；硬科技突出核心技术、工程壁垒与产业链关键环节，关注其对产业升级和经济社会发展的支撑能力。

表 1 第九届进博会代表性黑科技展品

序号	展区	国别	展位号	公司名称	展品名称	类别
1	技术装备展区	美国	3A1-01	智脑竞速基金会	Hitch Open 物理智能开源平台—AI 自主决策机器人乒乓对打	具身智能
2	技术装备展区	日本	3B5-01	索尼	俯瞰式空间现实预演工具	空间感知交互
3	技术装备展区	爱尔兰	4.1A2-05	埃森哲	Nexus Ontology 企业本体平台	AI 平台
4	医疗器械及医药保健展区	德国	1.1A3-01	拜耳	Asundexian（用于降低缺血性卒中或短暂性脑缺血发作复发的抑制剂）	生物医药
5	医疗器械及医药保健展区	丹麦	1.1B2-01	诺和诺德	CagriSema（体重管理创新药）	生物医药
6	医疗器械及医药保健展区	德国	1.1A2-03	勃林格殷格翰	索弗度肽	生物医药
7	汽车及智慧出行展区	德国	7.2A2-01	博世	AI Hybrid丨智能混动全屋气候解决方案	智慧家居
8	消费品展区	新加坡	5.1B4-03	傲胜	AI 5 感养身椅	消费健康
9	创新孵化专区	德国	ND-01	宝马	BMW E-Ink 技术	智慧出行
10	创新孵化专区	荷兰	NA-03-01	HaptonTech B.V.	Haptic Wearables 触觉可穿戴设备	可穿戴设备

注：以上顺序不分先后

表 2 第九届进博会代表性硬科技展品

序号	展区	国别	展位号	公司名称	展品名称	类别
1	技术装备展区	德国	4.1B3-01	蔡司集团	激光共聚焦荧光成像设备 CONVIVO	医疗器械
2	技术装备展区	美国	3A3-04	应用材料公司	SENZ 一体化光波导智能视觉平台	AI&AR 视觉平台
3	技术装备展区	美国	3A4-05	高通	6G 终端原型机	通信设备

序号	展区	国别	展位号	公司名称	展品名称	类别
4	技术装备展区	美国	3A3-05	英特尔	绿电一体化智算舱	智算基础设施
5	技术装备展区	奥地利	3B6-01	WFL 车铣技术公司	M35-G 车铣复合加工中心	高端机床
6	技术装备展区	美国	3B3-01	GE 航空航天	AI 赋能的孔探智能化辅助系统	航空检测
7	技术装备展区	美国	3A2-02	AMD	第六代 AMD EPYC 处理器	人工智能处理器
8	技术装备展区	日本	4.1A3-04	基恩士	全自动影像仪 IM-X1000 系列	精密测量
9	技术装备展区	瑞典	4.1A2-06	海克斯康	基于 Leica 激光跟踪仪的机器人姿态及灵巧手校准方案	精密测量
10	医疗器械及医药保健展区	德国	2.1A4-04	西门子医疗	光子计数 CT 引导下经皮冠状动脉介入治疗技术方案	医疗器械
11	医疗器械及医药保健展区	美国	2.1B3-03	GE 医疗	Photonova™ Spectra 深硅光子计数 CT	医疗器械
12	医疗器械及医药保健展区	荷兰	2.1B4-03	飞利浦	BlueSeal Horizon 3.0T 无液氦磁共振	医疗器械
13	医疗器械及医药保健展区	美国	2.1B3-01	美敦力	脑机接口闭环生态系统	医疗器械
14	医疗器械及医药保健展区	英国	1.1B1-01	阿斯利康	巴卓司他片	生物医药
15	创新孵化专区	美国	NB-02	纳鲁医疗	Nalu 微型神经刺激系统	医疗器械

注：以上顺序不分先后

本报告重点回答四个问题：一是全球黑科技、硬科技呈现哪些发展趋势，重点展品集中于哪些领域并处于何种应用阶段；二是重点展品的国别和地区分布反映出全球科技产业怎样的专业化分工、优势结构和协同关系；三是黑科技如何拓展产品功能、创新应用模式和重塑用户体验，硬科技如何支撑产业升级和增进民生福祉；四是进博会如何将全球技术优势同中国市场需求、完整产业体系和丰富应用场景连接起来，推动展品导入、场景验证、工程放大和产业共创。综合研判表明，前沿技术的产业价值，越来

越取决于能否将技术突破、工程验证与规模应用连接起来。中国的战略机遇，在于以市场需求和产业能力协同塑造全球创新，推动科技成果加快形成和规模化放大。

目录

前言 I

一、开放汇聚：进博会成为观察全球黑科技和硬科技的重要窗口 1

二、未来已来：黑科技打开产品形态和应用体验的新空间 .5

三、硬核支撑：硬科技筑牢产业升级和民生改善基础底座 .9

四、展产融通：以中国市场和先进制造体系推动全球前沿创新集成放大 15

结语 17

一、开放汇聚：进博会成为观察全球黑科技和硬科技的重要窗口

（一）全球黑科技和硬科技进入融合突破和加速应用新阶段

一是人工智能开始拥有“身体”，机器由自动执行向自主行动演进。人工智能正从信息生成、辅助决策，拓展至环境感知、设备控制与任务执行，日益参与机器人、医疗设备、工业装备、汽车及家庭系统的运行。二是 AI 加速研发前端探索，验证与产业化能力的战略价值更加凸显。AI 正在提升药物筛选、材料设计与工程方案优化效率，创新成果能否落地，日益取决于实验验证、中试放大、工程制造及规模化交付能力。三是科技突破由单项技术领先转向不同技术共同形成能力组合。人工智能、先进计算、通信与前沿工程的边界日渐模糊，大量创新突破诞生于多技术交叉融合领域。四是真实场景日益成为技术研发与迭代的重要环节。医院、工厂、数据中心等复杂场景可实现全流程系统验证，既加速新产品落地，也反向推动技术持续迭代。五是算力、能源、精密制造、先进工艺和标准等的战略地位进一步上升。随着 AI 与智能设备加快应用，算力芯片与电力保障影响应用规模和成本，精密制造支撑产品性能与可靠性，标准与认证关系到产业协同和市场准入。

黑科技和硬科技展品界定

黑科技展品

1.“黑科技展品”，是指依托前沿技术、原创技术或跨领域技术融合，在产品功能、应用模式、交互体验或应用场景等方面突破常规认知，展现显著创新性与潜在变革价值的展品。这类展品可能催生新产品、新需求和新业态，部分具有改变既有技术路线与产业格局的潜力，其技术演进和商业化前景仍需实践检验，突出“功能新、模式新、体验新、变革潜力大”。

2.代表性标签：突破常规认知、功能创新突出、交互体验新颖、应用模式创新、跨领域技术融合、潜在变革价值高。

3.代表性展品：人形机器人、无介质空中成像技术、VR/AR、飞行汽车、纳米机器人、基因编辑和基因疗法等。

硬科技展品

1.“硬科技展品”，是指以深厚科学理论和长期技术积累为基础，具有较高技术壁垒和工程实现难度，能够体现关键核心技术突破或重大产业应用价值的展品。这类展品通常研发投入大、周期长，对突破产业瓶颈、推动产业升级、保障国计民生和提升国家竞争力具有重要支撑作用，突出“技术深、壁垒高、支撑强”。

2.代表性标签：科学基础扎实、技术积累深厚、研发周期长、投入强度大、核心技术门槛高、工程实现难度大，产业成熟度高、产业支撑作用强、战略价值突出。

3.代表性展品：高端数控机床、高端医疗器械、半导体制造和检测设备、高性能无人机、量子计算设备及关键器件等。

（二）黑科技和硬科技展品反映全球科技发展的四个重点方向

一是生命健康成为黑科技和硬科技创新的重要汇集领

域。相关展品覆盖创新药物、医学影像、手术导航、神经刺激和健康管理，体现前沿技术围绕重大疾病防治、慢性病管理和精准诊疗加快融合。二是人工智能加快进入专业设备和实体系统。人工智能的应用范围由通用软件拓展至机器人、航空发动机检测、家庭能源管理、医疗设备和工业测量，呈现从辅助分析向感知、决策与运行控制延伸的趋势。三是先进计算、通信和光学技术构成智能化发展的底层支撑。服务器处理器、6G 原型机、光波导平台和绿电智算舱分别展示算力供给、通信连接、光学交互和基础设施节能的技术进展。四是精密制造和工业测量是现代化产业体系的重要基础。车铣复合加工、机器人校准、全自动影像测量和发动机智能孔探等展品，体现高端制造竞争更加注重加工、测量、校准与运维全流程的精度控制和质量保障。

（三）展品国别分布体现全球科技优势的专业化分工

一是美国企业展品体现先进计算、医疗器械、光学平台和航空检测领域的技术优势，重点展品集中在处理器、脑机接口、光波导、航空发动机检测和 6G 通信等领域，突出底层技术研发与复杂系统集成能力。二是德国、瑞士、奥地利和荷兰等欧洲国家企业展品在精密制造、医疗影像、工业测量、能源管理和人机交互领域具有较深技术积累，突出精密工艺、工程可靠性与专业应用能力。三是日本、

新加坡等亚洲国家企业展品在消费电子、智能健康、精密测量和体验型展品方面形成差异化优势，在功能优化、产品集成和用户体验方面各具特色。四是展品背后的创新链与产业链呈现跨国协同特征。核心部件供应、技术研发、测试验证、生产制造和市场应用分布于不同国家，体现全球科技创新依托专业化分工、跨国资源配置与多场景验证持续推进。

（四）黑科技和硬科技展品覆盖从概念验证到规模应用的完整链条

一是前瞻探索与技术验证型展品重在展示未来技术方向，包括 6G 终端原型机、数字车身、空间现实预演工具和物理 AI 平台。二是临床研究和注册准入型展品重在验证安全性与有效性，推进临床评价和注册申报，包括 CagriSema、索弗度肽、舒华博和巴卓司他等创新药物。三是商业导入与场景拓展型展品已经形成较为完整的技术和产品体系，正在通过进博会寻找中国客户、合作伙伴和应用场景，包括深硅光子计数 CT、无液氦 3.0T 磁共振、SENZ 一体化光波导智能视觉平台和 Nalu 神经调控刺激系统。四是产业应用与市场推广型展品面向医疗、制造、算力基础设施或设备维修等领域，重点展示性能优势、应用价值与推广潜力，包括脑机接口闭环生态系统、第六代 AMD EPYC 处理器、WFL 车铣复合加工中心、全自动影像仪和 AI 孔探智能化辅助系统。

二、未来已来：黑科技打开产品形态和应用体验的新空间

（一）人工智能由信息处理工具向现实世界行动主体演进

一是物理 AI 推动机器形成感知、决策与行动的闭环能力。智脑竞速基金会的 Hitch Open 物理智能开源平台，以人形机器人乒乓竞技为验证场景，在自主运行条件下，依靠视觉感知、轨迹预测、战术选择和击球规划完成高速连续对抗。其技术水平不只体现为运动速度和控制精度，更在于将视觉模型、运动模型和机器人控制系统连接起来，使机器能够在动态环境中自主决策。该平台带有较强的前瞻验证属性，其黑科技特征在于通过高动态、强交互的竞技场景，展示人工智能从分析信息走向自主行动的能力。

二是企业本体平台为人工智能理解业务、执行任务提供知识与规则支撑。埃森哲 Nexus Ontology 通过本体建模和知识图谱，将企业的数据、业务对象、流程规则和关系结构转化为机器可识别、可调用的语义体系，为大模型提供业务上下文与规则约束，降低错误输出风险。其技术价值在于为智能体提供知识来源可追溯、业务关系可解析、执行规则可调用的基础，推动人工智能从问答交互向业务理解与任务执行延伸。该展品的黑科技特征体现为以企业知识组织方式的创新，拓展人工智能参与业务运行的能力，其应用成效仍取决于数据质量、本体建模水平与业务流程

适配程度。

三是 AI Hybrid 系统推动家庭能源管理向需求预测与协同调度升级。博世 AI Hybrid 智能混动全屋气候解决方案集成热泵与燃气设备，统筹制冷、采暖、生活热水及空气品质管理，结合房间负荷、能源价格与环境条件，动态调节水温、水流量和风量，优化双能源运行组合。其技术价值在于通过 AI 自学习预判用能需求，协调多设备运行，兼顾舒适性、能源效率与使用成本。无缓冲水箱设计进一步减少空间占用，提升住宅安装适应性。其黑科技特征体现为将需求预测、双能源调度与多设备协同融为一体，推动家庭能源管理由用户设定向系统主动优化演进。

（二）人机交互由二维屏幕向空间操作、多感官体验反馈和动态呈现延伸

一是空间立体显示与交互编辑，推动三维内容从直观呈现向交互创作延伸。索尼俯瞰式空间现实预演工具由显示硬件、空间呈现技术和内容创作工具共同组成，用户无须佩戴专用眼镜，即可像观察桌面模型一样查看三维内容，并利用触控笔对模型进行编辑。其主要功能是帮助影视、动画、游戏和建筑设计人员更加直观地判断物体之间的位置、比例和空间关系。与普通空间立体显示设备相比，该展品进一步加入内容操作能力，将立体呈现与模型编辑纳入同一创作流程。其黑科技属性主要体现为新的空间交互方式，产业化价值仍需通过专业内容生态、软件兼容性和

实际创作效率加以验证。

二是触觉可穿戴技术为数字交互拓展可编程反馈通道。HaptonTech B.V.的 Haptic Wearables 触觉可穿戴设备能够嵌入手环、手套、贴片、纺织品和柔性电子产品，在较轻薄的材料形态下产生压力、纹理和局部触感。相较于以振动提示为主的反馈方式，该展品探索更加细腻、多样且可编程的触觉表达，可用于虚拟现实、康复训练、导航提示、游戏娱乐、技能培训和无障碍交互。其先进性集中体现在材料、驱动和触觉控制的结合，使数字信息由视觉和听觉进一步延伸至触觉，该展品仍处于应用开发和场景拓展阶段，属于以新材料打开新交互方式的黑科技。

三是宝马 BMW E-Ink 技术将汽车车身转化为可编程界面。该技术将电子墨水应用于车身和汽车部件，使车辆颜色、图案及视觉内容可以通过电信号动态变化。与传统喷漆形成固定外观不同，电子墨水车身能够根据用户偏好、使用情境和品牌内容改变显示效果，并具有低能耗特点，还可探索通过车身颜色变化辅助热管理。其技术突破不在于改善车辆动力性能，而在于改变车身作为静态工业表面的传统属性，使汽车外观成为可更新的数字载体。该技术尚未形成大规模商业应用，黑科技属性主要体现为产品形态和人车交互模式的突破。

四是傲胜 AI 5 感养身椅推动健康消费产品由单一功能向多感官服务升级。该展品在传统按摩功能基础上，引入

非接触式 AI 远程光电容积描记技术，探索对用户健康状态进行监测、追踪和管理，并将不同按摩程序与视觉、声音、温度、香氛和茶饮体验结合起来。其技术特点不是某一个按摩机构或传感器的单项突破，而是将健康感知、智能推荐和多感官体验集成于同一消费产品。该展品使用的部分按摩、声学和健康监测技术已有现实基础，其黑科技属性主要体现为跨品牌、跨感官和跨服务的组合方式，形成“设备体验 + 健康管理”的新产品模式。

（三）生物医药探索多通路干预和长期风险管理

一是诺和诺德 CagriSema 体重管理创新药通过两条互补生理通路协同作用，并以双腔装置实现联合给药。该展品由长效胰淀素类似物卡格列肽与 GLP-1 类似物司美格鲁肽组成，拟用于成人体重管理，通过两类作用机制协同探索新的治疗路径。其双腔单次使用预填充注射笔将两种溶液分别储存在独立腔室，并通过一次注射完成给药，在保持不同成分制剂特性的同时支持每周一次使用。CagriSema 的先进性既来自多通路联合机制，也来自制剂储存和给药装置的协同设计。该展品尚处于研发和申报进程之中，其黑科技属性主要体现为新机制与新装置的组合。

二是勃林格殷格翰的索弗度肽通过双受体激动机制探索体重管理与代谢性肝病治疗新路径。索弗度肽属于胰高血糖素和 GLP-1 双受体激动剂，目前通过III期临床项目评

估其在超重或肥胖以及代谢相关脂肪性肝炎等领域的应用潜力。其作用方向不仅包括降低体重，还涉及内脏脂肪、肝脏脂肪和瘦体重保持等多项代谢指标。该展品已获得中国药品审评机构突破性治疗品种认定，并被美国和欧洲相关监管机制纳入加快开发安排。其黑科技属性主要体现为双通路调控和多重代谢获益的治疗设想，但尚不能将临床研究结果直接等同于最终获批后的真实应用效果。

三是拜耳 Asundexian 抑制剂围绕卒中复发管理探索新的药物干预机制。该展品重点展示卒中复发带来的疾病负担，以及新机制药物为长期风险管理提供的可能路径。其关注重点在于卒中后持续存在的复发风险，探索长期管理中的新机制药物干预。该展品的黑科技属性主要体现为针对既有治疗难点提出新的机制选择和风险管理思路。

三、硬核支撑：硬科技筑牢产业升级和民生改善基础底座

（一）高端医疗装备推动精准成像、术中导航与闭环调控协同发展

一是医学影像向精细解剖结构与物质成分的融合呈现发展。GE 医疗的 Photonova™ Spectra 采用深硅光子计数探测器，对进入设备的 X 射线光子进行计数和能量识别，将高空间分辨率、能谱分析和 AI 工作流程集成于同一平台。其功能是更加清晰地呈现细微解剖结构，并对不同物质成分进行识别，为细小病变识别与组织成分分析提供更丰富

的影像信息，有助于提升微小病变和早期肿瘤的检出能力。该展品代表 CT 由传统积分式探测向光子计数技术升级，硬科技属性主要来自深硅探测器、高速信号处理、图像重建和整机系统集成形成的高技术壁垒。

飞利浦 BlueSeal Horizon 定位为高性能 3.0T 无液氦磁共振平台，解决了传统高场磁共振对大量液氦和复杂低温保障体系的依赖，技术价值在于在保持 3.0T 高场成像能力的同时，降低对液氦补充、运输和现场保障条件的要求，有助于提高部署灵活性和运行可持续性。其硬科技属性来自超导磁体、低温密封、射频系统和成像平台的整体设计。

二是多模态影像融合推动术前规划与术中导航紧密衔接。西门子医疗的光子计数 CT 引导下经皮冠状动脉介入治疗技术方案，将术前光子计数 CT 影像与术中智能血管造影设备连接起来。术前影像为医生提供更加精细的病变结构和介入路径信息，术中系统则用于实时导航和操作辅助，使诊断结果能够更直接地进入治疗流程。该方案的先进性在于影像数据、空间定位、导航软件和临床流程的协同，体现医疗装备竞争由单机性能向诊疗体系能力转变。其硬科技属性来自医学影像、介入设备、算法软件和临床验证形成的完整技术体系。

三是脑机接口推动植入式神经调控向生理信号反馈调节拓展。美敦力脑机接口闭环生态系统通过识别治疗触点、实时感知疾病相关脑电信号并动态调整刺激参数，探索实

现从读脑、分析、反馈到调控的闭环治疗。搭载该系统的脑起搏器主要面向帕金森病、特发性震颤、肌张力障碍和癫痫等疾病。相关系统已获得美国 FDA 和欧盟 CE 批准，进入监管认可和实际应用阶段。该展品的硬科技属性体现在植入式医疗器械、脑电感知、刺激控制、长期可靠性和监管验证等多重壁垒。

四是术中成像不断向细胞层级深入。蔡司 CONVIVO 激光共聚焦荧光成像设备通过紧凑探头直接接触手术区域，术中实时呈现组织的细胞级微观结构，帮助外科医生观察可疑组织、切除边界和取样区域。与术后送检相比，其价值在于将细胞级组织观察引入手术现场，为取样和术中判断提供补充信息。该展品已经取得我国III类医疗器械注册证，其硬科技属性来自共聚焦光学、荧光成像、探头设计、图像处理和临床适配形成的综合壁垒。

（二）创新药物和神经刺激拓展重大疾病治疗边界

一是新靶点创新药物为血压控制难题提供新的干预路径。阿斯利康巴卓司他是一款高选择性醛固酮合成酶抑制剂，通过从源头抑制醛固酮生成，探索解决多种药物治疗后血压仍未得到有效控制的问题。其技术先进性主要体现在作用靶点选择、抑制选择性、药物分子设计以及临床验证体系。该展品已在美国获批，国内上市申请也已获得受理，处于由国际商业化向中国市场准入推进的阶段。其硬

科技属性在于靶点发现、药物设计、工艺生产、临床试验和监管审评共同构成的系统能力。

二是可程控神经刺激为慢性疼痛管理提供新的治疗选择。纳鲁医疗 Nalu 微型神经刺激系统主要用于顽固性慢性神经疼痛，通过微型植入式脉冲发生器与体外可穿戴供电装置配合，对特定周围神经或脊髓通路进行电刺激。其微型植入和外部供电模式可减少体内电池负担，并支持刺激参数个体化调整。该系统已获得美国 FDA 批准，并具备全身磁共振兼容能力。其硬科技属性集中体现在微型植入器件、无线能量传输、神经刺激波形、生物相容性、长期可靠性和医疗监管认证等环节。

（三）先进计算、通信和光学构成人工智能基础底座

一是服务器处理器持续提升数据中心计算和系统承载能力。第六代 AMD EPYC 处理器面向服务器、云计算和数据中心应用，通过与服务器平台及软件生态协同，为人工智能、高性能计算和企业级数据处理提供通用计算基础。其技术水平体现在处理器架构、核心规模、内存能力、数据传输、能效和软件生态。该展品的硬科技属性来自先进芯片设计、指令体系、封装制造和软硬件适配形成的长期技术积累。

二是 6G 关键技术向系统级原型验证推进。高通 6G 终端原型机面向未来 6G 技术开发，通过实时、端到端系统在

真实无线环境中验证关键物理层技术。其功能不是直接提供商用通信服务，而是为波形设计、频谱利用、天线系统、基带处理和未来标准研究提供试验平台。该展品尚处于标准形成前的技术验证阶段，但其硬科技属性较为突出，主要来自通信理论、芯片架构、射频系统和端到端验证能力。

三是光波导技术由单一镜片向光学、材料、感知和制造工艺一体化发展。应用材料公司 SENZ 一体化光波导智能视觉平台将单层衍射光波导、MicroLED 微型光引擎、眼动与环境感知、电致调光和屈光矫正模组进行协同设计，并配套晶圆级微纳制造工艺。其主要功能是为轻量化 AR 眼镜和沉浸式 VR 设备提供成套近眼显示方案。该方案在光学效率、彩虹纹抑制、展品轻量化和开发周期等方面实现进一步优化，其硬科技属性在于蚀刻光栅、光学材料、晶圆制造、量产设备和整机集成构成的底层技术平台。

四是绿电智算舱推动算力基础设施向模块化、低碳化和快速部署发展。英特尔绿电一体化智算舱采用标准集装箱预制设计，将 AI 算力、储能、配电和液冷温控系统集成在同一模块内，可根据需求整体部署、迁移和扩容。其价值在于缩短传统智算中心的建设周期，并通过液冷与能源调度优化运行能效，为接入和利用可再生能源创造条件。该展品的硬科技属性来自高密度算力部署、供配电、液冷、储能和算电协同控制的系统集成，反映了 AI 基础设施的竞争更加注重算力、能效、部署速度与能源适配的综合优化。

（四）精密装备和智能检测强化高端制造关键环节能力

一是车铣复合加工中心推动复杂零件由多设备分段加工向集中完整加工转变。WFL M35-G 车铣复合加工中心采用原生车铣复合架构，将车、铣、钻、磨等多种工序集中于一台设备，并通过双主轴交接、五轴联动、在线测量补偿和刀具管理系统提高复杂零件的加工效率和一致性。其主要面向航空发动机轴、涡轮盘、燃气轮机转子和复杂液压件等高价值零件。该展品的硬科技属性来自机床结构、主轴系统、数控系统、精密传动、热误差控制和工艺软件的长期积累，是支撑高端复杂零件制造的关键装备。

二是机器人校准方案通过计量与误差补偿提升绝对定位和轨迹精度。海克斯康基于 Leica 激光跟踪仪的机器人姿态及灵巧手校准方案将 Leica 绝对激光跟踪仪与 RoboDyn 机器人校准软件结合，利用高频动态测量和六维传感器获取机器人及灵巧手关键部位的空间位置和姿态，并对杆长、轴零位、减速比和耦合参数进行辨识和补偿。其功能是发现机器人理论轨迹与实际轨迹之间的误差，并将校准结果回传至控制系统。该方案的硬科技属性体现在高精度光学测量、动态跟踪、运动学建模和误差补偿的结合，是机器人规模化应用中容易被忽视但难以替代的质量基础。

三是全自动影像仪推动测量编程自动化与多传感器协同检测。基恩士 IM-X1000 系列全自动影像仪可以从 CAD、

PDF 或纸质图纸中提取测量位置和公差信息，自动生成测量设定，减少人工对照图纸和编制程序的工作。设备还可结合影像、彩色激光和低测力接触探头，对不同尺寸、材质和形状的零部件开展二维、三维和高度测量。其技术水平体现在图纸识别、光学成像、运动控制、传感测量和软件判定的一体化，硬科技属性来自精密测量和工业自动化的深度结合，能够为批量制造提供稳定、可记录、可追溯的质量数据。

四是 AI 孔探系统推动航空发动机维修由人工识别向智能辅助判断升级。GE 航空航天 AI 赋能的孔探智能化辅助系统以发动机真实孔探图像训练模型，可对压气机、涡轮叶片和燃烧室等核心部件的裂纹、涂层剥落、烧蚀和凹坑等损伤进行辅助识别和标注，并辅助生成检测报告。该系统不替代检测工程师，而是帮助其快速定位异常并减少重复性工作。该系统由中国团队持续研发，并已在多家发动机维修机构试点，其硬科技属性来自航空发动机专业知识、工业图像数据、缺陷识别算法和适航维修流程的结合，体现人工智能对高端装备全生命周期服务能力的提升。

四、展产融通：以中国市场和先进制造体系推动全球前沿创新集成放大

（一）黑科技和硬科技成为中国企业获取创新灵感和技术参照的重要来源

一是集中展示全球前沿产品，为中国企业识别技术方

向、产品形态和产业变革提供窗口。二是通过同台展示形成跨国、跨领域和跨技术路线比较，帮助中国企业更加准确地识别自身差距和比较优势。三是前沿展品能够产生跨行业启发，医疗领域的闭环控制、汽车领域的软件定义和制造领域的精密测量，可以向其他产业扩散。四是通过观察技术从概念到量产的不同阶段，帮助中国企业认识到科技竞争不仅是研发竞争，也是工程化、标准化和产业化能力竞争。

（二）中国市场为全球黑科技和硬科技提供重要应用试验场

一是中国具有规模大、层次多、需求差异明显的应用市场，能够同时为前沿产品提供首批用户、复杂场景和规模验证条件。二是中国拥有完整的先进制造体系，能够为全球技术提供零部件配套、工程优化、成本控制和规模生产能力。三是中国在医疗、工业、能源、交通和数字基础设施领域形成丰富应用场景，有利于新产品快速发现问题并持续迭代。四是进博会汇集企业、医院、采购商、科研机构、园区和监管部门，能够缩短展品与实际应用之间的距离。

（三）中国加快成为全球黑科技和硬科技发展和应用的先锋力量

一是中国角色正在由产品进口市场向技术验证、产品改进和应用示范平台拓展。二是中国研发团队、中国制造

基地和中国用户更深入地参与全球产品开发，使中国需求和中国经验进入全球产品定义过程。三是中国在制造能力、数字基础设施、工程人才和市场规模等方面形成组合优势，有条件推动部分前沿技术率先实现规模化应用。四是依托进博会这一平台，我国可以进一步推动“全球技术 + 中国场景”“国际研发 + 中国工程化”“全球首发 + 中国首用”和“单项合作 + 生态共建”多层次合作，加快推进中外企业由产品交易走向联合开发和产业共创。

结语

进博会展品是全球科技前沿、产业分工和制造体系变革的集中缩影。黑科技不断打开新的功能、模式和体验空间，硬科技则依靠核心部件、基础工艺、系统集成和工程验证，将前沿设想转化为稳定可靠的产品和产业能力。二者交融互促，共同展现科技创新与产业创新深度融合的方向。进博会的科技价值，不仅在于推动全球新品进入中国市场，更在于将分布于不同国家和产业环节的创新资源，与中国超大规模市场、完整产业体系和丰富应用场景深度连接。通过展示交流、供需对接、场景验证、投资合作和联合开发，进博会为国际先进技术在中国实现工程化、产业化和规模化应用创造条件，也使中国企业、科研与医疗机构、工程师和用户更深入地参与全球产品的验证、改进与共同开发。中国既是全球先进产品的重要市场，也是连接技术突破与产业应用的重要枢纽。进博会让世界创新在

中国落地生根，也让中国的产业能力与市场需求成为全球创新的重要推动力。