产线协同筑生态 苹果与中国供应链双向赋能共成长

■ 本报记者 钱颜



Apple首席运营官萨比赫·汗与富士康科技集团轮值CEO富士康科技集团事业群总经理蒋集恒参观郑州富士康工厂

图片来源：苹果公司

秋日的中原大地，两条相隔百余公里的制造厂区，迎来一场备受关注的实地探访。10月11日，《中国贸易报》记者随同苹果首席运营官萨比赫·汗（Sabih Khan）一行，先后走进郑州富士康科技园、裕同科技许昌工厂。此时苹果首款折叠屏iPhone Duo开启预购已近在咫尺，外界的目光既投向新品产能的现实命题，也聚焦于这条历经多年淬炼的跨国供应链。

从第一代iPhone一路走来，中国供应商早已跳出简单代工的定位，深度嵌入苹果供应链体系。无论是工艺研发、设备定制、一线人才培育，还是全链路碳中和推进，中国供应商扮演的角色正变得日益重要。

把实验室构想 在本土产线变为现实

记者换上无尘服进入郑州富士康科技园的生产车间，最先感受到的，是智能制造带来的强烈冲击。这里并非传统意义上的组装工厂，而是苹果和富士康联合攻坚的工艺试验场，很多为iPhone Duo、iPhone 18 Pro开发的全新设备、全新制程，都在这里完成从0到1的落地验证。

iPhone外观中框智能化阳极氧化车间里，自研的装拆夹自动化设备、AGV搬运与天车系统实现130多个工艺槽体的全自动流转；结合中央数据大屏与算法控制，对关键槽液参数与颜色数据进行实时监控与微调，确保每一台iPhone机身色彩、金属质感能高度稳定一致。

iPhone Duo作为苹果首款折叠机型，屏幕基底是整台产品最大的制造难点。萨比赫·汗坦言，这是苹果迄今为止最富挑战性的产品之一，很多设计构想，离开中国供应链的制造能力很难落地实现。针对由上百个精密零件组成的铰链区域，苹果与富士康没有选择外购现成设备，而是联合从零开发整套定制自动化产线。记者在现场看到，共聚焦激光会对每一组铰链微观形貌做逐层扫描，运行苹果机器学习算法即时生成动态填充方案，打印多达25层定制光敏聚合物，构建出平整无瑕的支撑基底，以此化解折叠屏使用容易出现的折痕难题。

移步iPhone 18 Pro后置摄像头模组产线，洁净室内部看不到人头攒动的景象。车间风机系统会实时捕捉人员流动数据，动态调节风速风量，在保障高洁净度与恒温恒湿的同时降低约33%能耗。针对iPhone 18 Pro系列广角摄像头全新搭载的机械可变光圈，产线配置点胶与激光平整度高速复检系统。双主动对准工站不再依靠反复试装校准，而是直接读取上游模组内部出厂光学性能标定数据，以此为基准进行精密补偿微调，将多颗镜头精确锁定在最优位置，展现了智能供应链的深度协同。

技术创新不止停留在大型设备与产线改造，也融入在产业工人的日常工作之中。2011年入职富士康的张迎涛，过去只是负责设备调试和维护。设备出故障，大多依靠反复试错排查。通过苹果的机器视觉专业系统培训，他深入掌握了成像原理和光源选型的底层逻辑。这份收获很快在产线上显现价值：新产品导入期，一款带有红色保护纸的物料导致设备频繁误判，张迎涛不再像以往那样耗时试错，而是直接运用在苹果培训中学到的“光谱知识”优化光源方案，迅速排除故障，保障了产线开工。从单纯的“使用者”蜕变为能解决复杂问题的“设计者”，苹果的专业技能培训不仅赋予一线员工扎实的理论，更给了他们解决复杂技术难题的底气。如今，张迎涛已经成长为测试产线自动化工程师，也计划将更多实战经验分享给更多产线伙伴。

结束郑州行程，记者随参观队伍南下百余公里，抵达裕同科技许昌工厂。这家与苹果合作超过15年的本土包装龙头，承接了苹果全线硬件产品的包装开发与制造，iPhone、iMac、AirPods乃至Apple Vision Pro的包装方案都出自双方联合研发之手。

记者在现场观摩到数字孪生平台的运行状态，整套系统把物料配送、设备运行、生产记录、自动光学检测的数据全部打通，在屏幕上1:1复刻整条产线的实时状态，实现全流程数字化管控。高精度印刷机将送纸、冷烫、印刷、环保涂层集成为一条联线工序，对比传统离线工艺，生产效率提升四倍。令在场记者感到惊奇的是，仅仅依靠一套标准四色油墨，设备就能够精准复刻iPhone18 Pro系列四款机身独有的色彩。

小小的包装盒背后，同样蕴藏着一整套精密的联合创新体系。包装盒要历经36道工序才能完成，苹果与裕同科技联合开发的智能光学检测设备，1.9秒采集64张高清图像，完成全方位质检。现场工作人员还特意拿出带有细微瑕疵的包装盒，邀请记者们尝试“找缺陷”，很多肉眼难以分辨的微小划痕、套印偏差，都会被设备瞬间识别报警。可靠性实验室中，三坐标测量仪器不放过包装盒117处关键坐标点位，严苛模拟跌落、挤压环境，保障包装对昂贵电子设备的防护能力。

苹果公司还多次携多家中国供应链企业亮相中国国际供应链促进博览会，将车间里的协同创新成果搬上国家级供应链交流平台，集中展示双方在智能制造、工艺升级、绿色转型、人才培育等领域的实践成果，向社会直观展现中外产业链深度耦合、互利共生的合作样本。

价值链协同 共探行业减碳现实路径

技术突破决定产品能做多强，绿色共识决定合作能走多远。可再生能源、废弃物零填埋、材料去塑化是本次探访的重要关键词。苹果锚定2030全价值链碳中和目标，而中国供应商正是这场绿色变革最核心的践行者，这并非某一家企业的单打独斗，而是整条产业链携手推进的集体实践。

萨比赫·汗在接受《中国贸易报》记者采访时表示，苹果与中国及全球各地的供应商正携手推进100%可再生能源转型的实践，这也成为公司取得重大气候行动进展的关键驱动力。在能源、循环利用以及水资源保护方面，苹果与中国供应链伙伴协同发力，一步步夯实全价值链减碳根基，合力向着2030全价值链碳中和目标稳步前行。

据了解，苹果在中国超过95%的直接生产制造环节已经用上可再生能源。在富士康郑州园区，服务苹果产品生产的厂区已经实现100%可再生能源供电；偌大的全球智能配送中心，计划在2027年年中完成全域光伏铺设。在裕同科技，全国18个生产基地布局屋顶光伏，总装机容量31兆瓦；许昌工厂4万平方米屋顶铺满光伏板，年发电量超400万度，可以满足全厂约20%日常用电。富士康、裕同科技面向苹果订单的中国工厂，均拿到废弃物零填埋权威认证。

想要进一步扩大绿电供给，仅靠厂房屋顶光伏远远不够。苹果宣布，第二期中国清洁能源基金总投资提升至2.12亿美元，相比初始规模近乎翻番。新能源科技、鹏鼎控股、达尔科技等一批苹果供应商共同参与出资。目前基金已经落地广西260兆瓦风电、山东50兆瓦风电两大项目，项目已经开工建设，源源不断为产业链输送绿色电力。

除发展可再生能源外，苹果还联合供应商探索前沿减排技术，攻坚工业供热这类减排难度大的环节，推进脱碳落地。苹果与山东创新精密开展合作，针对铝材熔炼这一高能耗工序推进电气化改造。该工序是铸造铝坯的关键环节，而铝坯是多款苹果产品的核心原材料。目前，这套国内规模领先的电感应炉已在山东完成示范验证，双方计划把这项技术落地到MacBook Air的量产当中。与此同时，苹果还联合多家国内制造基地的供应商落地试点项目，通过加装热泵、产工业蒸汽用电锅炉，适配不同生产工艺的用能需求。

苹果还将绿色的视野延伸到更广的社会层面，除供应链制造环节之外，向中国绿色碳汇基金会、北京自然之友公益基金会提供资助，支持国内气候变化相关研究与实践。萨比赫·汗表示，十多年来，中国供应商始终是苹果迈向碳中和道路上卓越的伙伴，扩大清洁能源投资、探索工业电气化新方案，是双方共同的事业，守护共同的生态家园。

洁净车间里微米级的加工精度、包装生产线的材料革新，以及一线工程师成长的真实故事，共同勾勒出跨国企业与本土制造伙伴，从供需合作走向共创共赢的生动图景。

AI强力赋能全球贸易 全球化发展态势持续向好

■ 本报记者 钱颜

近日，DHL与纽约大学斯特恩商学院联合发布最新一期《DHL全球化追踪报告》。报告数据显示，在全球关税攀升、地缘政治冲突持续发酵的复杂背景下，人工智能（AI）已然成为驱动全球贸易增长的核心新动力，2025年全球化水平升至25.8%，创下历史新高，全球贸易整体呈现韧性复苏、稳步增长的良好态势。

据了解，《DHL全球化追踪报告》整合25个以上公共机构、企业及学术研究机构的海量数据，通过分析超3000万条涵盖国际贸易、资本、信息和人员流动的数据点，持续追踪、评估全球化发展整体态势。

报告印证了AI产业对全球贸易的强劲拉动作用。数据显示，2026年上半年，全球货物贸易增速创下过去15年同期（疫情后反弹阶段除外）最高水平。其中，AI基础设施建设催生了半导体、数据传输设备等产品的旺盛跨境需求，成为撬动全球贸易扩张的核心力量。世贸组织与经合组织的配套分析数据显示，2025年人工智能相关产品贡献了全球货物贸易增长的42%，2026年第一季度这一占比进一步攀升至76%，AI对全球贸易的赋能效应持续凸显。

DHL快递首席执行官蒋明燊（John Pearson）对此表示，当前全球贸易格局中，最核心的变革并非关税政策调整，而是人工智能技术的普及应用。AI技术的快速迭代落地，持续推高芯片、网络设备等相关产品的跨境需求，催生全新的国际贸易流动形态，也让全球供应链与物流网络的核心价值愈发凸显。

针对当前复杂的全球经贸环境，报告指出，尽管一些地区冲突、国家贸易限制措施对全球供应链产生了局部扰动，但整体冲击有限、影响可控。当前多数国家并未采取大规模贸易报复举措，反而主动拓展多元贸易伙伴关系，有效对冲了外部风险，支撑全球贸易持续保持增长势头。同时，全球供应链展现出强劲韧性。全球经济并未出现大范围“脱钩断链”与阵营化分裂，各地与中国的经贸合作总体稳定，全球贸易、投资网络始终保持高水平开放与互联互通状态。

从区域发展格局来看，东亚和太平洋地区成为当前全球贸易增长的核心引擎，增长势头领跑全球。2026年前五个月，该地区贸易额同比大增24%，大幅高于欧洲12%、撒哈拉以南非洲11%的同比增速。与此同时，区域内贸易占比从2025年的57%提升至60%，充分彰显出亚洲供应链在全球AI产业发展布局中的核心支撑作用。

在全球贸易增长格局中，中国的支撑作用尤为突出。作为全球最大出口国，中国2026年出口增速持续高于全球平均水平，为全球贸易稳步增长注入关键动力。AI产业的高速发展有效激活了亚洲供应链活力，也是推动东亚及太平洋地区成为全球贸易增长最快区域的重要核心因素。报告进一步明确，中国与全球主要贸易伙伴的经贸联系总体稳定，持续在区域产业链协同、全球价值链分工体系中扮演关键角色。

基于贸易、资本、信息、人员流动四大维度的综合评估，2025年全球四类跨境流动国际化程度全面提升，共同推动全球化水平刷新历史纪录。对于行业未来走势，报告给出了积极的增长预期：2029年前，全球货物贸易将保持年均3.4%的增速，显著高于过去十年2.7%的平均水平，当前贸易增长预期甚至优于美国加征关税、伊朗冲突爆发前的市场预测。

报告分析认为，AI技术催生的全新市场需求、持续深化的国际产业协同合作，以及全球企业不断提升的供应链抗风险能力，将长期为全球贸易扩容、全球化深化发展提供坚实支撑。同时，建议企业需在供应链韧性建设与全球化布局之间找准平衡，在强化自身供应链抗风险能力的同时，持续依托全球市场与供应链体系获取发展优势，避免过度收缩国际布局，削弱长期核心竞争力。

广告
中国国际经济贸易仲裁委员会
CIETAC
CHINA INTERNATIONAL ECONOMIC AND TRADE ARBITRATION COMMISSION

服務四海 誠信天下
中國專利代理（香港）有限公司
CHINA PATENT AGENT (H.K.) LTD.
www.cpahkltd.com
广告

产展相融让制造业迸发更大活力

■ 王济光

近日，第24届中国国际摩托车博览会（以下简称“中国摩博会”）在重庆落下帷幕，以19万平方米展览面积、1120家国内外参展企业、30万人次观展规模，再度刷新历届纪录，交出了产业创新、经贸对接、文化赋能、城市增效的优异答卷。作为我国唯一、全球第二大规模的摩托车专业展会，本届摩博会集聚全球行业资源、首发前沿科创成果、链接国内外市场订单、厚植特色产业文化，生动诠释了产业筑基、会展赋能、双向共生、互促共进的辩证逻辑，为区域特色制造业与会展经济协同高质量发展，提供了鲜活实践与重要启示。

产业筑基，会展赋能，产展融合已成现代经济发展大势。

会展的蓬勃兴盛，根植于坚实的产业沃土；产业的迭代跃升，借力于高端会展的赋能牵引。重庆摩托车产业历经数十年深耕积淀，构筑起全国最完备的全产业链生态，形成“40公里配齐全链条、1小时产业配套圈”的独特竞争优势，整车产量、出口总量持续领跑全国，千亿级产业集群根基不断夯实。扎实的制造实力、完善的配套体系、活跃的市场主体，为中国摩博会持续扩容升级、跻身全球行业顶级展会行列筑牢了根本支撑。与此同时，高端展会持续反哺产业提质升级。本届摩博会集中发布56款新品、亮相67项前沿技术，智能网联、AI交互、三电系统、轻量化材料等先进技术深度赋能产业转型，推动传统机械制造向高端化、智能化、绿色化方向跨越。展会搭建起高效经贸对接平台，实现国内电商交易突破6亿元、海外意向订单4.2亿美元，有力推动企业从单一产品出海，向品牌出海、服务出海、体系出海深度升级。通过“展、会、赛、演、节”多元融合模式，展会深度挖掘机车文旅、运动休闲、潮流消费价值，推动先进制造业与现代服务业跨界融合，让传统优势产业持续焕发新生机。

产业提质与会展增效互动发展，具有相辅相成、一体共生、不可割裂的内在规律性。一方面，产业是会展的根基与底气。会展经济绝非孤立的平台经济，脱离成熟的产业体系、完整的产业链条和活跃的市场主体，展会发展便是无源之水、无本之木。中国摩博会二十余年从小到大、从区域走向全球，核心底气正是重庆摩托车产业持续创新、集群发展的硬核实力，是万千企业深耕主业、攻坚克难的创新活力。另一方面，会展是产业的窗口与引擎。在产业专业化发展新格局下，现代展会早已突破简单产品展销的局限，成为技术迭代的风向标、资源集聚的蓄水池、供需对接的主桥梁、品牌传播的主阵地。借助高端会展平台，前沿技术得以落地转化，优质资源得以汇聚整合，产业短板得以精准补齐，本土品牌得以走向全球。显而易见，产业决定会展的发展厚度，会展决定产业的发展高度，通过产展同频共振，就能激活实体经济高质量发展的强劲动能。

推动产业与会展协同高质量发展，必须统筹用好有效市场、有为政府双重力量。这需要构建系统完备、精准高效的政策支撑体系，实现市场活力充分释放、政府赋能精准到位。一是坚持市场主导，激活内生发展动力。始终锚定市场需求，充分发挥市场资源配置决定性作用，压实企业创新主体地位，鼓励市场主体自主开展技术研发、产品迭代、品牌培育和市场拓展。持续深化展会市场化改革，巩固“市场主办、政府指导”的成熟模式，让展会发展贴合行业趋势和企业需求，依托市场力量推动展会专业化、国际化、品牌化迭代升级，最大化释放产业创新价值、展会平台价值。二是坚持政府有为，夯实协同发展保障。立足先进制造业集群建设和内陆开放高地建设全局，强化顶层设计、统筹规划和要素保障。聚焦摩托车产业电动化、智能化、高端化转型痛点，完善科创扶持、产业培育、外贸拓展、人才引育等配套政策，精准破解企业研发攻关、展会运营、市场出海中的堵点难点。优化包容审慎监管，支持机车赛事、潮流文旅、户外体验等新业态规范发展，依托西部陆海新通道开放优势，搭建常态化经贸对接、技术交流平台，全方位筑牢产展融合发展支撑体系。三是坚持产城联动，拓宽融合发展空间。推动展会流量高效转化为产业增量、消费增量、城市增量，深耕机车文化、赛事经济、主题消费等新业态，延伸产业链、提升价值链、完善生态链。系统总结固化“以展促研、以赛促产、以贸兴市”的成熟经验，推动产业发展从规模扩张向品质提升、品牌增值、生态完善全面转型。

第24届中国摩博会的举办充分说明，只要持续秉持以产立展、以展兴产、产展融合、协同赋能的发展理念，统筹市场活力与政府效能，就一定能夯实产业根基、擦亮会展品牌；只要持续注重完善协同机制、厚植产业生态，就一定能推动产业集群持续提质升级，为产业高质量发展和高水平开放注入持久澎湃的新动能。

（作者系重庆市政协经济委员会主任）

IP CCPIT
中国贸促会专利商标事务所
CCPIT PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE
贸促专商微信公众号
广告