

工信部发文支持软件企业与智能网联汽车等终端厂商联合创新——

软件加速改变汽车

本报记者 徐佩玉

近期，丰田汽车宣布，计划到2030年将旗下全部50款车型打造为软件定义汽车（SDV）；斯巴鲁则规划在2030年底推出支持OTA（远程升级）的软件定义汽车。

工业和信息化部今年9月印发《“人工智能+软件”专项行动实施方案》（以下简称《方案》），明确支持软件企业与智能网联汽车等终端厂商联合创新。不少业内人士认为，这意味着中国汽车产业加速迈入“软件定义汽车”新阶段。

软件如何定义汽车？车企和软件企业又将如何联合创新？会为车主带来怎样的新体验？记者进行了采访。



▲2026中国国际新能源和智能网联汽车展览会近日在北京举行。图为观众在该汽车展览会上观看行业首个智电融合架构。
陈晓根摄（人民视觉）

►消费者在浙江省金华市一汽车展上试乘新能源汽车。
杨梅清摄（人民视觉）

什么是软件定义汽车？

——通过软件持续更新或添加功能，根据每个人的偏好实现个性化发展

“软件定义汽车”并非新概念，但近期行业动态和政策指向让这一概念再次受到关注。

工信部《方案》明确提出，支持软件企业与智能手机、智能家居、智能网联汽车等终端厂商联合创新，加速轻量化模型与终端软件融合部署应用，探索发展具身智能系统软件。

中国汽车技术研究中心有限公司中汽智能科技前瞻技术部部长周博雅对本报记者表示，这反映出在人工智能带动下，软件技术正加速进入汽车研发、生产和服务环节的趋势。

如何理解“软件定义汽车”？

丰田方面的解释是，如今的汽车不再是“购买时的固定状态”，而是可以通过软件持续更新或添加功能，如同在智能手机上安装喜欢的应用软件一样，根据每个人的偏好实现个性化发展。换言之，软件正在对汽车持续产生影响。

OTA是软件定义汽车的典型特征。据了解，目前国内OTA功能装配率已超过70%。

OTA功能的意义远不止简单增加功能配置。近期，工信部就《汽车数据安全要求》等5项强制性国家标准公开征求意见，明确了不具备L3级及以上能力的车辆禁止安装“小蓝灯”，禁止手动开启或关闭“小蓝灯”。已售存量车怎么办？OTA就是解决方式之一。此外，OTA还能优化电池温控和能量分配，改善特定工况下的能耗与充电体验；调整泊车辅助的场景适应性和提示方式，提升实际使用便利性。

不过，周博雅表示，“软件定义汽车”不能仅凭功能种类、代码数量或OTA频次来判断，更应看软件能否在整车架构中实现功能协同，并在硬件条件允许的范围内持续改善性能和体验。

相关探索已开展多年，人工智能的应用正在进一步拓展软件在汽车产品中的作用。周博雅表示，《方案》突出人工智能与软件产业的融合发展，既关注人工智能在需求分析、代码编写、测试设计等软件研发环节的应用，也强调智能软件与汽车等终端产品相结合。而在这方面，我国拥有丰富的应用场景和较为完整的产业配套体系。

“软件定义汽车”一定程度上改变了汽车的研发、使用和服务方式，但并不意味着机械、电气和安全工程的重要性下降。周博雅表示，企业创新不仅体现在新车上市时，也延伸到整个使用周期的质量和服务。好的产品，最终要看功能是否可靠、升级是否安全有效，以及用户能否正确理解和使用。

车企和软件企业怎么合作？

——从需求和系统设计阶段就开始协作；在研发、交付和服务等环节形成协同

软件如何赋予汽车“新定义”？

“汽车是高度复杂的工业产品，软件能力要转化为整车竞争力，既需要算法创新，也离不开系统架构、工程开发和安全质量保障。”周博雅认为，支持软件企业与车企开展联合创新，有利于促进软件技术供给与整车应用需求更紧密地衔接。

政策导向的背后，是汽车产业与软件产业深度融合的现实需求。这种融合不是简单地把更多智能功能装上车，而是要在研发、交付和服务等环节形成协同。车企熟悉整车架构、功能安全和实际用车场景，软件企业在算法、工具和软件工程方面有所积累。双方在汽车设计研发阶段就及早开展协同，有利于减少后期接口适配和方案调整的成本。

据了解，目前车企和软件企业合作大致包括三类：一是操作系统、零部件、芯片等基础环节适配；二是驾驶辅助、智能座舱、车辆控制和能量管理等车端功能协同；三是仿真测试、数据治理、网络安全和OTA维护等研发与服务环节合作。

“不同企业可以按自身能力和分工选择合作深度，但关键是从需求和系统设计阶段就开始协作，不能等开发完成后反复调整。”周博雅说。以车内语音控制为例，听懂一句指令只是开始，系统还要结合车速、车辆状态和操作权限判断能否执行，再由车辆控制系统按安全规则完成动作。软件企业的算法和工具能力，与车企对整车系统、驾驶场景和安全边界的理解，需要在开发过程中真正结合起来。

目前联合创新最大的现实卡点是什么？

当前，平衡软件快速迭代与汽车系统稳定安全运行的要求，是车企和软件企业联合创新面临的突出挑战之一。周博雅认为，一套算法在某个开发环境中运行良好，并不意味着部署到不同车型、不同算力平台后仍能保持稳定。由于硬件配置、通信速度和软件版本存在差异，局部修改还可能影响其他功能，集成适配、问题定位和回归测试成为工作中的重要环节。

人工智能应用还带来数据和场景方面的不确定性。常见场景下表现良好，不等于少见场景也同样可靠。如果双方没有事先明确接口规范、测试条件、验收依据和后续维

护责任，就可能出现模块测试通过但整车实际表现不达预期的情况。因此，周博雅建议，应在项目初期明确技术要求、验证方法和责任分工。

软件创新如何守住安全底线？

——软件升级不能突破硬件条件；让产品能力经得起实际场景检验

工信部信息技术发展司副司长王威伟说，人工智能正在重塑软件产业，且变革速度前所未有，主要体现在软件生产方式变革、软件产品形态重构、服务模式重构三方面。同时，技术迭代空前加快，新技术带来的伦理、安全、风险增多，产业发展机遇与挑战并存。

我国软件产业体量大、场景丰富、开源力量活跃，是推进“人工智能+软件”的坚实基础。数据显示，2025年，软件行业营收达15.48万亿元，是2012年的6.2倍，年均复合增长率15.1%；以国产大模型为代表的中国开源生态影响力不断提升，截至今年6月，我国日均词元调用量已突破500万升。

王威伟说，我国软件产业具备把握这轮人工智能机遇的良好基础，而融合深度与广度还有待提升，需要加强引导、系统推进。出台《方案》旨在顺应软件智能化升级趋势，加快以人工智能提升软件和信息技术服务，推动生产方式、产品形态、服务模式和产业结构系统性升级，推动我国软件产业在智能化变革中不断提高。

在政策引导产业做大的同时，如何避免软件创新变成营销噱头？周博雅认为，防止技术创新停留在概念宣传层面，关键是让产品能力经得起实际场景检验。例如，评价语音助手，不仅要看演示中的交互效果，还要考察噪声、多人交谈和错误指令等情况下的表现；对于驾驶辅助，应向用户说明适用道路、天气等激活和功能退出条件。相比功能参数和宣传概念，消费者更需要了解功能在什么条件下能够使用、有哪些边界。

专家提醒，软件升级不能突破硬件条件，也不能以未来升级替代当前产品应当达到的要求。涉及驾驶和车辆控制的更新，尤其需要评估对整车其他功能的影响。强制性国家标准《汽车软件升级通用技术要求》已于今年1月1日起实施，对升级管理、用户告知、过程安全和升级失败后的安全保障作出了要求。

“软件定义汽车”的时代是否到来？答案将写在每一辆车的真实表现和每一位车主的日常体验里。

在公用机组、热电联产机组、沿海机组、自备煤电机组打造融合项目——

让煤电与新能源『融』起来

本报记者 廖睿灵

煤电与新能源融合是推进煤电行业节能降碳工作的重要抓手，是促进新能源消纳的有效手段。近日，国家能源局发布《关于推动煤电与新能源融合发展的实施意见》（以下简称《实施意见》），明确了推动煤电与新能源融合发展的具体要求。

数据显示，今年上半年，全国煤电发电量占总发电量的比重降至49.7%，历史上首次低于50%。煤电“让位”新能源趋势明显，但“让位”并不意味着“退场”。煤电技术相对成熟，可以快速响应、稳定出力，仍是电力安全稳定供应、促进新能源消纳的重要支撑。

不过，煤电调节能力并非无限。电力规划设计总院副院长何肇分析，当前我国煤电平均调峰深度达到40%左右（“十四五”时期全国累计完成煤电灵活性改造4.85亿千瓦），进一步压低煤电机组最小技术出力的改造成本将明显抬升，煤电企业开展调节能力改造升级的内生动力有待加强，亟需完善相关政策机制，提升企业改造意愿。与此同时，新能源利用率有所降低，今年上半年，风电、光伏发电利用率分别为90.9%、91.4%，同比下降2.3、2.6个百分点。二者需要进一步融合发展。

“《实施意见》明确，煤电与新能源融合应在不降低煤电对电力系统支撑调节能力的前提下实施，融合项目的新能源规模要与煤电机组改造升级提升的调节能力匹配。”国家能源局有关负责人表示，以煤电降碳为主线，以协同新能源消纳为着力点，以多元创新为驱动力，因地制宜选择应用融合场景模式和技术路线，为加快建设新型电力系统、支撑能源强国建设提供坚实根基。

具体怎么融？《实施意见》明确了几类场景——公用机组是煤电与新能源融合发展的主力军。何肇表示，我国公用煤电机组装机占比接近九成，依托公用机组推进融合，既可缓解新能源并网压力，也能统筹实现保供与降碳双重目标。

热电联产机组是新能源非电利用的关键载体。供热负荷需求稳定、时间连续，配套供热管网基础设施成熟，通过新能源电热替代部分机组供热，有利于进一步巩固北方地区清洁供暖成果。

沿海机组是海上风电并网送出的有力支点。“我国东南沿海土地资源有限，海上风电开发逐步向深远海拓展，风电登陆点、送出走廊资源愈发紧张，推动沿海煤电机组与海上风电融合，可复用既有场地和网架资源，破解海上风电并网送出难题。”何肇说。

自备煤电机组是助力行业绿色用能水平提升的重要切口。自备煤电机组发电量较大、利用小时数高，具备可观的电量压减替代空间，推动自备煤电与新能源融合，能够从能源供应侧实现燃煤减量，企业落地门槛低、接受度高。

此外，厂用能替代是融合发展的有效补充。依托厂区及附属设施闲置空间建设分布式新能源，技术门槛低、实施灵活，能够盘活闲置资源、提升土地集约利用水平，常态化降低煤电自身碳排放。

国家能源局方面表示，煤电与新能源融合是系统性工程，需要从开发模式、调度机制、资金支持等多个方面发力。《实施意见》明确，将创新融合项目开发实施模式；按照现行电力调度机制运行，通过参与电力市场实现协同运行，合理体现融合项目环境价值；通过各类资金支持符合条件的融合项目，加大中央资金支持力度，对符合条件的煤电与新能源融合项目予以资金补助。同时，鼓励企业探索拓宽投融资渠道，盘活用好存量基础设施。

前三季度京津冀地区进出口值4万亿元

达历史同期最高

本报天津电（记者靳博）据天津海关统计，今年前三季度，京津冀地区进出口值4万亿元人民币，同比（下同）增长14%，为历史同期最高。其中，出口1.22万亿元，增长14.2%，进口2.78万亿元，增长13.9%。9月当月，进出口4888亿元，增长9.2%，为月度历史最高值。

一般贸易稳住大盘，保税物流增长明显，超越加工贸易成为第二大进出口贸易方式。一般贸易进出口2.92万亿元，增长7.9%，占同期京津冀地区进出口总值的（下同）72.9%；保税物流进出口

5422.7亿元，增长51.9%，拉动同期京津冀地区进出口增速提升5.3个百分点，占13.5%；加工贸易进出口4416.8亿元，增长27.1%，占11%。

前三季度，国有企业进出口2.15万亿元，增长15.9%，占53.6%；民营企业增速最快，进出口1.12万亿元，增长21.6%，占27.9%，为历史同期首次突破1万亿元关口。

京津冀地区对外开放持续深化，国际市场不断拓展，与全球240余个国家和地区有贸易往来，欧盟、东盟位居京津冀地区前两大贸易伙伴。同期，对拉美、非洲等

新兴市场均实现两位数增长。此外，对共建“一带一路”国家进出口占同期京津冀地区进出口总值的一半以上。

出口方面，出口机电产品7155.1亿元，增长17.6%，占同期京津冀地区出口商品总值的（下同）58.4%。其中，出口汽车、电子元件、电工器材分别为886.3亿、864.3亿、644.3亿元，分别增长39.9%、58.5%、55.1%，三者合计拉动出口增速提升7.5个百分点。

此外，进口方面，大宗商品进口占同期京津冀地区进口商品总值的42.4%。



秋粮收储

时下，“北大仓”黑龙江省农作物收获接近尾声，各产粮区压紧压实秋粮产后管理工作，守牢粮食收储环节的安全底线。图为日前在黑龙江省富锦市一家粮食收储企业，工作人员对玉米进行烘干处理。

曲玉宝摄（新华社发）