

汽车为什么需要一部手机

本报记者 卢梦琪

继吉利汽车要造手机之后，又一家汽车企业宣布造手机了——蔚来汽车创始人李斌近日宣布，将从提升用户体验角度自造手机。记者采访时了解到，就像苹果公司打造iPhone生态增强用户黏性一样，车企造手机也是为了让自家手机终端与汽车以及周边产品连在一起，有无限的“故事”可讲。车企借此打破手机资源与汽车资源之间的壁垒，更好地采集道路数据、驾驶数据和用户数据，以提升智能座舱水平。如果是这样，车企之意就不在手机了。

有无限的“故事”可讲

近日，蔚来汽车董事长李斌表示，考虑做手机是想给车主一款车机互联体验最好的手机，而不是从商业成功的角度去思考。蔚来相关负责人也指出：“目前关于造手机，公司还处在非常前期的市场研究中，会从用户体验的角度出发，进行更多探索。”

蔚来并非跨界造手机的第一家车企。早在2021年9月，吉利创始人李书福就创办湖北星纪时代科技有限公司，宣布将面向全球市场打造定位高端的手机，随后又收购手机制造商魅族。

当时，李书福指出，手机可以连接车联网、卫星互联网，打造丰富的消费场景，做强生态圈，跨界打造用户生态链，为吉利构建一条新的护城河。吉利期望能将一部分手机创新成果转移到汽车中应用，以实现汽车和手机的紧密互动。

艾媒咨询CEO兼首席分析师张毅在接受《中国电子报》记者采访时指出，车企自造手机本质上是打造闭环生态的举措。就如苹果公司打造手机、APP应用、iOS操作系统增强用户黏性一样，车企也要通过此举稳住用户，进而维持市场增量。从运作上来说，自家手机终端与汽车以及周边产品连在一起，有无限的“故事”可讲。

TCL创始人李东生今年3月公开表示，移动通信终端是智能汽车等未来智能互联网应用的一个基础，智能汽车企业进入移动通信行业，在产业发展中寻求新的机会，是整个行业发展和竞争使然。

荣耀CEO赵明近日向媒体表达了他对车企进入手机行业的看法：“造手机不难，有很多ODM厂家可以帮忙，但体系化的体验和高端市场得到用户认可，需要投入巨大

的精力。”他非常欢迎车企进入这个行业，说明这个行业很有魅力和价值，如果车企能够给行业带来新的认知和思维是好事。

虽然复杂度不比造车，但造手机也是一个系统工程。

目前来看，吉利走的是收购路径。蔚来据称已经开始初步搭建手机业务部门，由前美图手机总裁尹水军负责牵头。蔚来在招聘无线测试工程师、通信测试工程师、车机互联产品等岗位的要求中，均提出了手机、Android测试等方面的需求。

江西新能源科技职业学院新能源汽车技术研究院院长张翔在接受《中国电子报》记者采访时表示，车企通过收购造手机是捷径，可以降低研发成本、缩短研发时间，事半功倍。从资金来看，造手机的门槛比造车要低得多，造一款车可能要100亿元，而打造一款手机产品大概需要3亿元到5亿元资金，所以吉利和蔚来在资金上没问题。

张毅则认为，车企成立专门的手机公司或事业部积累人才，以及向供应商定制零配件进行组装，相对来讲是比较优先的选择。

车机系统要从手机做起？

李斌曾表示，蔚来车主有一半使用iPhone，40%的车主使用华为手机，现在使用iPhone的比例进一步上升。但苹果对汽车行业很封闭，比如对于蔚来第二代平台的标配UWB，苹果不开放接口。因此从用户利益和体验出发，车企要好好研究手机和以车为中心的智能终端设备。

其实，汽车和手机之间已经由专属APP实现连接和操控，甚至手机已成为专属蓝牙耳机钥匙。例如理想ONE车主使用荣耀Magic4系列手机，可实现无感解锁、远距离自动上锁。既然车企已经和手机企业达成深度合

作，为何还要自研手机？

中科院战略咨询院产业科技创新中心汽车行业特聘研究员鹿文亮在接受《中国电子报》记者采访时表示，车企自己造手机，可能有两方面考虑，一方面是想实现安全、无感解锁的车钥匙功能，另一方面是想扩展手机和汽车连接的功能。

据记者了解，目前手机与汽车的直接连接主要靠车钥匙，车企希望通过随身携带的手机实现无感解锁。但车钥匙涉及安全问题，通常需要手机硬件层面给予支持，才能够做到既安全又无感。从这方面来说，依托通用手机品牌，难以做出完美的解决方案。

“考虑到技术机密等因素，不同公司的合作无法实现完全开放资源。”张翔向记者指出。例如车载系统苹果CarPlay、华为Hi-Car、百度CarLife在导航、手机遥控汽车、手机读取汽车参数等功能上未完全开放，虽然能实现调用手机的计算资源和传感器，但仅限于协议允许的功能，功能扩展性有限。据了解，目前有近600款新车搭载了苹果CarPlay，车企要为此付出巨额授权费，同时还要放开部分控制授权。靠着认证授权费用，苹果一年进账超过20亿美元。

而车企自研的车机系统，例如比亚迪DiLink、吉利银河OS、蔚来车载人工智能系统Nomi等，普遍存在响应慢、内容生态缺乏、数据流量成本高等问题，芯片性能也普遍落后于消费电子领域，且车机系统在开发过程中费用高、周期长。

据张翔介绍，对于车机生态系统，车主付费使用意愿低。例如通用汽车打造的安吉星系统，用户数量很高，但在第一年免费使用后，采取了付费使用的商业模式，导致用户续费的意愿降低。因此，车企面临着即使投入许多资金打造车机生态系统，开发了很多APP应用，仍难以卖出服务的问题，会出



现车主“用一个手机支架托起手机”取而代之的窘境。

车机系统尚且存在体验不佳的问题，大众也有理由对车企打造手机生态的能力存疑。有声音指出，车机系统要想实现质的飞跃，还真的要从小做起。

对此，张翔向记者分析道，与苹果、安卓等手机生态系统非常完善、有上百万APP应用相比，目前车机系统应用很少，可能最多不超过30个。

赛迪顾问业务总监高丹告诉《中国电子报》记者，手机端大部分是成熟的操作系统和生态体系，而车载系统要建成这样完善的生态，以及实现两端设备的生态互联需要时间，这也推动车企萌生了造手机的想法。

业内人士指出，车企自己开发车机连接，就有可能打破手机资源和汽车资源的壁垒，更好地采集道路数据、驾驶数据和用户数据，提升智能座舱水平。

当下，车企与手机企业联合确实是一个很好的方向，但是受到各种利益的制约，很难进行深层联合。GfK高级分析师侯林指出，特别是在手机企业可能造车、车企可能造手机的当下，彼此今天是伙伴，明天就可能是竞争对手。在这种情况下，车企与其受制于人，不如自给自足。

用户会为车企的手机买单吗？

当车企造出手机，用户的接受度有多大也是值得探讨的话题。

艾媒咨询近期发布的《2022年中国新能源汽车行业研究及消费者行为调查报告》指出，智能化和人性化是汽车消费者的重要考虑因素，比如手机加汽车可为用户构建车内娱乐场景，车载与手机高度互联实现无缝收听切

换，开车门等车辆控制可以用手机实现等。

“消费者是否买单取决于未来车企整体生态打造的成熟度。”高丹向记者指出。多位专家在接受记者采访时均表示，车企自造手机打动消费者的重要原因在于有车机互联特色功能的加分，能形成独特体验和商业模式，并构建自己的软件内容生态闭环。

短期来看，消费者为国内车企造的手机买单的概率相对较低。侯林分析认为，国内几家头部手机厂商各自有固定生态及消费者圈层，很难在短时间内撬动。但经过长时间深耕手机和汽车一体化生态，以及在车载性能及品牌调性上下苦功，如果能形成完整的生态，肯定可以吸引消费者买单。

对于消费者来讲，品牌偏好度跟产品价格有强关联。张毅向记者分析道，理论上讲，只要做好手机软硬件与汽车的适配，车企售卖一台价格为几十万元的汽车，再附加低价售卖一部手机，不会有难度。

张翔也向记者指出，车企或许可以探索把手机成本含在汽车套餐里的“买高端车型送手机”的商业模式。对于一些既是某汽车品牌“粉丝”，还未购车的潜在用户而言，他们可以接受手机作为纪念品或者附加产品销售的方式。

业内人士预测，车企制造的手机不可能达到通用手机的体量，更多还是为车主提供一个专用手机，打造更好的服务和体验，反哺汽车销售。“车企造手机，从一开始就应该明确定位于专业细分市场。”张翔表示。

当初踩准安卓智能手机起飞步点的小米，用了快5年的时间才在国内市场站稳脚跟。侯林强调，对于造手机的车企而言，这个风口已经不在。即使算上车企带来的用户积累，可能也需要五年时间才能让手机成为大众品牌，而这五年的持续投入才是吉利、蔚来等车企造手机面临的最大困难。

（上接第1版）

斯坦福大学的Nick McKeown教授在2008年4月提出SDN概念时，首先论述了实现SDN的OpenFlow原理。OpenFlow提出一个很好的理念，就是把网络的转发和控制分离，转发的部分其实就是硬件部分，控制的部分则以软件部分为主。

中国移动研究院基础网络资深专家程伟强告诉《中国电子报》记者：“这个理念有两个非常大的价值。一是网络的转发功能和控制功能分离后，就有机会把产业链分成软件和硬件解耦的两部分。硬件的部分让它足够通用化，降低成本；而软件能够进行大规模的工业化生产，进行开发，提升系统的灵活性。二是能给整个网络的调度和运维带来极大的便利。以前的网络每一台设备都有自己的控制系统，其流量调度基于每一个节点进行，‘只见局部，不见整体’。引入SDN后，因为控制集中化，控制器系统能看到整网的资源分布情况，能从全局视角对网络进行优化调度。”

谷歌在2012年实现了对SDN方案的规模应用，业界受到了巨大的鼓舞。谷歌基于Openflow完成了其数据中心的互连网络B4，引入SDN后，谷歌B4链路利用率从原来的30%~40%，提高到90%以上，接近100%。应该说这是软件定义网络走向工业化的起点。

互联网企业在SDN的成功激励着运营商。2013年，中国移动在ONF（开放网络论坛）中率先提出电信级SDN的理念。ONF对SDN的定义是“一种新型的网络架构”，其设计理念是将网络的控制平面与数据转发平面进行分离，并实现可编程化控制。这一定义凸显了SDN的三大特征：控制和转发分离、网络控制集中、网络开放与可编程。

程伟强说：“谷歌作为一个互联网厂商，它的网络规模、网络需求和运营商电信级网络是完全不一样的，中国移动提出建设电信级SDN的同时，也在ONF中发起成立了相应的工作组，聚集了全球最大的运营商，如AT&T、德国电信、日本NTT、我国的三大运营商等。我当时作为电信级SDN工作组的主席，见证了运营商真正引入SDN最初的设想以及基础技术的构建。”

“SDN一是可以增强网络弹性，提升网络对新业务适配的灵活性和敏捷性；二是通过分层解耦的模式，可以更好把握产业链的堵点和卡点，管控供应链风险；三是通过网络软件的主自主研发和开放网络设备的核心技术攻关，可以更好地将网络技术发展的主导权掌握在运营商自己手中。”唐雄燕说。

SDN像一场网络运动，不仅将运营商卷入其中，通信设备商也在跟进。“2010年的时候，我们去了几趟斯坦福大学，和Nick

McKeown教授有过多次交流。”王斌说，“新华三SDN研发的启动比较早、比较全面，做的是多场景的SDN解决方案，我们把它命名为‘应用驱动网络AD-NET解决方案’。从2016年到现在，新华三的SDN软件在国内的市场占有率始终保持第一。”

SDN始于互联网 兴于运营商

互联网企业拉开了软件定义网络规模应用的序幕，但将软件定义网络向全网推进的是电信运营商。唐雄燕表示，在网业分离的形势下，寄生在运营商网络之上的互联网业务日新月异，尤其是在业务迁移到云计算后，业务动态性进一步加大，僵化的底层网络已无法适应上层业务创新的需要，传统电信网络变革势在必行。

2013年美国运营商AT&T发布的Domain2.0战略是其中的典范，AT&T提出到2020年网络软件化率要达到75%的目标。Verizon发布了SDN/NFV（NFV，网络功能虚拟化，与SDN相伴而生）参考架构白皮书，引入统一的端到端网络编排和业务编排，从顶层设计对网络进行升级。Telefonica提出UNICA架构，使用SDN将分散在各地的数据中心统一管理。全球顶级运营商相继开始引入SDN技术进行试点。

我国三大运营商在2015年开始启动SDN。2015年，中国移动提出Novonet项目引入SDN/NFV和编排技术，并于2019年启动全球规模最大的网络云八大区构建，其中包括了5G核心网的NFV、数据中心SDN等内容，目前已经广泛应用。这一项目让中国移动建成了全球最大的网络云基础设施，提出了以ONAP为核心的智能化编排管理体系，中国移动主导的ONAP开源社区已经发布EI Alto版。

2015年中国联通启动CUEB-Net2.0，并于2016年首次提出构建基于SDN的产业互联网CUII（China Unicom Industrial Internet），现在已经实现国内首个大规模广域网SDN商用部署，自主研发了适用于超大规模异构网络的网络控制和协同器。唐雄燕说：“SDN集中控制极大地提升了网络服务的灵活性和敏捷性，并通过能力开放实现了与公有云服务的集成，提供了云联网等业界

领先的云网一体化服务产品。”

中国电信则发布CTNet2025网络架构白皮书，重点强调了新型OSS系统的重要性以及O域与B域的协同。

未来十年 SDN理念将贯穿云网

到2022年，SDN工业化进程已经走过十多年，未来将向哪里去？中国电信在2019年提出面向2030年的云网融合之路，中国移动和中国联通在云网融合的基础上，进一步提出面向2030年的算力网络，算力网络是云网融合的深化，而且目前算力网络已经被看成是第六代移动通信的支撑网络。

“在云网融合中，SDN起到了云网信息互通、网络感知服务和云资源的作用。而SD-WAN（软件定义广域网）可以看做是云的触角，是云互联的外延，这代表着网络联接将与各种云服务更加深入地整合，这也是SDN技术的发展趋势。”唐雄燕说。

目前，阿里、腾讯、谷歌、亚马逊等云厂商都在做SD-WAN。利用SD-WAN技术，云厂商可以在互联网上实现POP点（网络提供点）的连接。一个全国都有分支机构的企业，每个分支机构可以看作是一个POP点，云服务商可以将这些POP点灵活快速地连接起来，为客户提供云网结合的服务。如果说SDN的应用主要体现在数据中心的互联，那么SD-WAN则是将软件定义扩展到了整个互联网中。

但运营商实现SD-WAN并不像云厂商这么简单。

“业务快速变化，对网络的敏捷性要求就比较高。定义网络这种网状结构，要做业务切片，SDN就需要做到全网多点协同联动，这个难度就大了很多。”王斌说，“SD-WAN的目标是让上层应用更好地调用底层的网络资源，可以说SD-WAN是云网融合非常关键的技术之一，也是推进云网快速发展的关键要素。”

运营商传统的网络协议IPv4/MPLS是按照网络节点“一跳一跳”地做网络资源的管理和控制的，这种方式与SDN希望的便捷灵活是矛盾的。“是时候引入全新设计的网络协议支持SDN了，在制定互联网连接标准的国际组织IETF中，讨论最热烈的是SRv6

面

的标准，目前已经拥有140多家会员，包括

运营商、设备商、芯片商，覆盖全产业链。活跃的开源社区加快了SDN的落地速度，谷歌、亚马逊等云服务厂商通过SDN增强了对网络的掌控力。但运营商在落地SDN时，这种掌控力打了对折。

“不同于学术界的狭义SDN，工业界实际上在发展的

是广义SDN，网络的南向接口不局限于OpenFlow协议，也可以不对底层网络设备大动干戈，只是在网络管理控制和能力开放上增强。这其实是开放与封闭的折中，网络的可编程和开放性局限于网络控制平面，转发平面依然采用功能固定的包处理硬件。”唐雄燕表示。

为推动转发平面的可编程，Nick Mckeown教授等SDN的先驱们2015年又发明了用于数据平面的新一代编程语言P4，解决了OpenFlow编程能力不足和扩展性差等问题，推动SDN迈向下一代。P4产业化今天还处于发展初期，谷歌率先在其商用网络中采用P4技术，AT&T也在网络中安装了基于P4的白盒交换机，P4可编程芯片初创公司Barefoot Networks在2019年6月被英伟达收购。

为了推动软硬件的解耦，运营商在部署SDN的同时也引入了NFV（网络功能虚拟化），NFV的特点是软硬件解耦、硬件通用化和设备功能软件化。NFV的理想状态是实现虚拟网络功能层、云虚拟化层和硬件设备层的三层解耦，各层可独立发展和创新，尤其是希望与应用关联度最大的网络功能层能彻底开放，让更多的创新者参与研发和提供VNF，激发网络业务创新活力。但在实践中，三层解耦更复杂，鉴于系统集成的高难度，许多运营商又退而求其次，仅追求软硬件两层解耦，所以网络开放的效果大打折扣。

这导致为运营商做SDN的企业，只做纯软件的比较少，大部分都是软硬结合，而且都是以ICT厂商为主导。国外企业以思科为龙头，国内企业以新华三、华为等为主导。而纯做软件的SDN企业的结果往往是被收购，最后融入ICT厂商的方案中。

但SDN“软硬件解耦、网络开源开放”的思想就像一粒种子，播种下推动电信全领域网络转型的希望。

移动基站一直是封闭设备，近年火热的O-RAN（开放的无线接入网）则希望基于通用硬件平台和软硬解耦模式研制白盒化基站。5G网络也与之前的几代移动通信网络有了巨大的变化，实现了云化的核心网，引入了边缘云实现边缘计算，支持网络切片。在后5G和6G时代，5G核心网的云化、NFV化、边缘计算会更普遍。“从移动网的角度看，从3G到5G的演进，很明显体现了整个网络云化、虚拟化、软件化的趋势。”程伟强说。