



# 小米造车逻辑隐藏在半导体投资里

本报记者 张心怡

今年1月,小米投资了汽车电子芯片厂商鸿翼芯,本月又先后投资了自动驾驶大算力芯片供应商辉羲智能与线控底盘技术供应商千顾科技。从投资来看,小米入股的企业不仅涉及智能汽车关键零部件和软件系统的方方面面,也有望进一步提升小米整车业务的垂直整合能力。小米造车的野心都隐藏在半导体投资版图里。

## 涉及汽车的“三电”“三智”

企查查数据显示,2012年以来,小米集团发生过492起投资事件。经记者筛选,小米集团半导体相关投资事件约为83起,若按照被投资企业的业务及产品区分(部分企业覆盖多个领域半导体产品),汽车相关半导体40起、智能手机相关半导体13起、AIoT相关半导体41起、半导体底层技术及服务15起。

此外,记者也统计了小米集团非半导体的汽车投资事件,约为26起,主要涉及锂电池、汽车零部件、

充电桩、车辆控制系统及技术、自动驾驶相关技术、车联网技术以及汽车售后服务、新能源充电桩服务平台等。

以小米2021年3月正式官宣进军智能电动汽车行业为分界点,在40起涉及车用半导体的投资中,有27起发生在小米官宣造车之后。在26起非半导体投资事件中,有16起发生在小米官宣造车之后。

整体来看,官宣后的汽车相关42起投资事件,涉及智能电动汽车的“三电”“三智”。包括锂电池材

料、锂电池制造、固态电池制造等电池相关投资,逆变器、动力系统、电阻等电驱相关投资,控制器芯片、电源管理芯片以及制动、轮速、温度传感器等电控相关投资,音视频传输芯片、柔性压力传感器、车载语音传感器等智能座舱相关投资,自动驾驶大算力芯片、激光雷达、固态Li-DAR、3D ToF、CIS、机器视觉、人工智能等智能驾驶相关投资,以太网车载芯片、车联网控制单元、信息安全芯片等智能网联相关投资。

另一个值得注意的点是小米对

2012年以来,小米集团发生过492起投资事件,其中半导体相关投资事件约为83起。

半导体的投资力度有所增强。在2022年之前,小米绝大多数半导体投资通过湖北小米长江产业基金合伙企业(有限合伙)完成。而2022年之后,小米旗下海南极目创业投资有限公司、瀚星创业投资有限公司、北京小米智造股权投资基金合伙企业(有限合伙)与小米长江一起进行半导体投资。2022年,小米长江和小米智造曾先后入股同一家车规级大功率电子器件企业。今年以来,小米对汽车芯片的两笔投资分别由小米智造和瀚星创业执行。

小米在汽车领域的投资模式,很容易令人联想到小米围绕生态链建设的投资布局。

赴美上市为小米带来投资回报,也有消息称禾赛科技将成为小米汽车的激光雷达供应商。

目前,小米已经在北京亦庄落户了汽车项目,将分两期建设累计年产量30万辆的整车工厂,2024年将在经开区首车下线并实现量产。在小米智能电动汽车的立项公告里,小米明确了将成立由雷军担任首席执行官的全资子公司。雷军也表示,小米汽车业务将与手机业务、小米生态链连通,构建无所不在的智能体验。如果小米能够基于自建工厂生产汽车并自研软件解决方案,就能更好地掌控智能汽车的“躯体”和“灵魂”。而通过投资扩充的半导体版图,若能涌现出更多的主力供应商,也将进一步提升小米汽车的垂直整合能力,将小米的造车理念贯穿到每一项功能、每一个零部件系统上。

## 小米汽车业务布局的大逻辑

小米在汽车领域的投资模式,很容易令人联想到小米围绕生态链建设的投资布局。2012年以来,小米涉及智能硬件、消费电子、小家电、智能家居、物联网的投资事件约为159起,所投资的石头科技、紫米、云米、万魔等企业不仅带给小米一定的收益,也成长为小米生态链的主力供应商。

但是,这种面向半导体、零部件而非集成商的单点投资,是否适合汽车业务的布局逻辑?在几十年的发展过程中,汽车主机厂的零部件供应已经形成了成熟的金字塔体系,主机厂和作为集成商的Tier1(一级供应商)对接,Tier1与Tier2(二级供应商)对接,层层外包。半导体厂商多为Tier2或者Tier3,一般不会直接与主机厂沟通。

但也应看到,智能电动汽车的供应体系,不再完全遵循传统主机厂的惯例。由于智能汽车的软硬件高度耦合,其供应体系会更加扁平灵活。均胜智能汽车技术研究院执行副院长喻凯表示,智能汽车时代的主机厂、Tier1、半导体厂商的关系可能是一个星状、网状的生态,彼此间会产生更高的认知度。“不光从需求、设计、工具链到软件的研发维度,现在主机厂、Tier1、芯片厂商的关系其实得到了进一步加强,甚至可能形成整个供应链的完整生态。”

在这种背景下,智能电动汽车的主机厂商将在供应体系中扮演更重要的角色,也需要塑造更强的供应链整合能力。以特斯拉为例,2021年第二季度,当全球多家知名整车厂因

为芯片短缺而减产甚至关闭部分组装产线时,特斯拉却在该季度交付了超过20万辆汽车,其原因就在于特斯拉更换了芯片并开发了19种新的控制器变体,以应对持续的半导体短缺。创始人马斯克表示,更换芯片不仅仅是把新的芯片搭载到车上,还要重新编写固件,将固件集成到车上并进行测试。在供应链企业、软件团队、电气和固件工程团队以及特斯拉自有工厂的协同配合下,特斯拉在几周的时间里完成了芯片更换。

从这个角度来看,小米持续投资车用半导体企业,除了寻求投资回报,也符合智能电动汽车供应链的发展趋势。参照石头科技、紫米等企业对于小米生态链的作用,小米入股的禾赛科技已经隐隐显现出类似的势头,不仅

求。4座晶圆厂总投资额达到300亿美元。

充沛的产能是德州仪器得以称霸全球模拟芯片领域的重要因素之一。随着产业发展的变化,越来越多的模拟芯片公司从IDM逐渐走向FabLite或Fabless模式。如安森美近年便出售了4座晶圆厂。德州仪器却仍在积极扩增产能。

从财报数据上看,德州仪器2022年营收首次突破200亿美元,

同比增长近10%。在行业普遍削减资本支出的情况下,德州仪器仍然坚持新增产能上的投资。德州仪器执行首席运营官(即将上任首席执行官)哈维夫·伊兰表示:“这座新工厂是我们坚持长期12英寸晶圆制造路线图的一部分,旨在构建客户未来几十年所需的产能。”

坚持大手笔投入的德州仪器或将对模拟芯片行业其他竞争对手带来更大压力。

## 德州仪器再添一座12英寸晶圆厂

本报讯 记者陈炳欣报道:德州仪器(TI)于2月16日宣布,将在美国犹他州李海(Lehi)建造一座新的12英寸晶圆厂。2021年德州仪器收购了位于李海的12英寸晶圆厂LFAB,并于2022年年底投入生产。按计划,德州仪器将在LFAB厂旁边建造第二座工厂,新厂建成后,将与现有的工厂合并,最终作为一家工厂运营。本次新投资建设的晶圆厂正是该项计划中的“第二座工厂”。

据报道,新工厂预计于2023年下半年开始建设,最早将于2026年投产,可支持65nm和45nm生产技术制造模拟和嵌入式芯片,产品可应用于可再生能源、电动汽车等领域。

近年来,德州仪器持续扩大晶圆产能。除上述犹他州李海的晶圆厂外,德州仪器还计划在得克萨斯州北部的谢尔曼建造生产基地,最终可能建造4座12英寸晶圆厂,以满足未来市场需

(上接第1版)

从产业建设端来看,钠离子电池与锂离子电池原理相同、工艺类似、设备兼容,可以共用产线中绝大多数的环节,从而降低产线建设成本。“钠离子电池站在锂离子电池‘巨人’的肩膀上,整个产业链完备。”唐堃说。

然而,有观点认为,钠离子电池不过是高价锂电池的“备胎”,当锂价回归常态后,钠离子电池竞争力将大大减弱。数据显示,2020年12月至今,碳酸锂价格从近4.6万元/吨一路飙升至44.2万元/吨,涨幅近10倍。

对此,唐堃认为,发展钠离子电池有国家战略考量,同时也有其自身性能独特的因素。他介绍,钠离子电池在低温充电、低温放电的安全性及环保特性上具有很大的优势。

电力规划设计总院技术产业中心主任章超介绍,钠离子电池可以在零下40℃左右运行,在零到百分之百的充电过程中,不易发生内短路,可以大大减少安全隐患。

“钠离子电池不是要取代锂离子电池,而是做锂电池的有益补充。”唐堃说。

在凌黎明看来,钠离子电池在低速电动车和小型灵活储能等方面有很大的应用空间,将来可成为大规模储能和中低续航新能源汽车的潜在技术。

### 中国走在世界前列

目前,全球纷纷布局发展钠离子电池。美国能源部明确将钠离子电池作为储能电池的发展体系,欧盟储能计划“电池2030”项目将钠离子电池列在非锂离子电池体系的首位。与此同时,发展钠离子电池也得到了我国政策层面的支持。

近日,工业和信息化部等六部门联合发布了《关于推动能源电子产业发展的指导意见》,提出聚焦电池低成本和高安全性,加强硬碳负极材料等正负极材料、电解液等主材和相关辅材的研究,开发高效模块化系统集成技术,加快钠离子电池技术突破和规模化应用。

《“十四五”新型储能发展实施方案》要求,开展钠离子电池、新型锂离子电池等关键核心技术、装备和集成优化设计研究,研究开展钠离子电池、固态锂离子电池等新一代高能量密度储能技术试点示范。

随着“双碳”目标的提出,新能源汽车、大规模储能等领域对锂电池需求急剧扩张,锂电池在资源成本上所面临的若干挑战加速了钠离子电池的产业化进程。同时,应用场景更趋于广泛,也要求加快多元化储能技术示范应用。

记者在采访中了解到,在这种情况下,国家密集出台相关文件,指明有潜力的多元化储能技术并提出系列发展保障措施。这将在研究探索、试点示范、商业化利用和规模应用等层面,推动包括钠离子电池在内的新型储能技术多元化发展及产业化。

目前,我国在钠离子电池方面的研究走在世界前列。凌黎明介绍:“我国在钠离子电池领域发表论文数占全球60%以上。”

唐堃表示:“我们的产品性能目前是世界上领先的,电池的循环周能达到6000次,而行业平均值一般在2000次左右。更难能可贵的是,中国拥有钠离子电池技术的核心专利,在欧盟、美国、日本获得授权。我们可以自豪地说,中国在钠离子电池领域走在了世界的前列,实现了底层的创新。”

### 钠离子电池“上车”在即

面对钠离子电池的广阔市场前景,国内涌现出一批专注于钠离子电池材料与电芯研发的初创企业。同时,锂电龙头也开始规模布局钠离子电池业务。据记者不完全统计,目前已有十余家锂电企业押注钠离子电池赛道。

宁德时代于2021年7月发布了第一代钠离子电池及锂钠混搭电池包,并多次表示推进钠离子电池在2023年实现产业化。宁德时代相关负责人告诉《中国电子报》记者,该钠离子电池电芯单体能量密度达160Wh/kg,常温下充电15分钟,电量可达80%以上,在零下20℃环境下,也有90%以上的放电保持率;系统集成效率可达80%以上。

宁德时代研究院副院长黄起森表示,在乘用车应用方面,钠离子电

池普遍可以满足续航400公里以下的车型需求。此外,通过结合宁德时代首创的AB电池系统集成技术,还可以实现钠锂混搭,使钠离子电池应用有望扩展到500公里续航车型。这种续航车型会面向65%的市场,应用前景非常广阔,也为钠离子电池产品产业化落地提供了条件。

亿纬锂能在2022年年底发布了第一代钠离子电池,目前正在准备进入中试环节。

孚能科技日前官宣,收到江铃集团新能源“同意就EV3车型开展钠离子电池前期适配性预研工作”的通知,相关配置应用钠离子电池的车辆将于2023年上市销售。

多氟多钠离子电池已有批量成品下线,正在进行各类检测,同时也在推进多家车厂的车载测试,未来将根据市场需求制订生产计划。

而专注钠离子电池研发与生产的中科海钠更是先行一步,率先实现钠离子电池规模化生产。2022年9月,中科海钠与华阳集团联合打造的全球首批量产1GWh钠离子电芯生产线投运;12月,中科海钠(阜阳)全球首条GWh级钠离子电池生产线产品下线,并计划于2023年扩产至3GWh~5GWh。

唐堃将2022年视作钠离子电池产业化元年。他告诉《中国电子报》记者,这不仅因为国内率先实现了钠离子电池电芯的量产,还因为越来越多的厂商开始披露旗下钠离子电池产品的性能指标。在这一年,钠离子电池正负极材料、电解液等产业链也初步形成。

唐堃说,2023年钠离子电池将迎来批量市场应用,我们将看到钠离子电池“上车”。但钠离子电池还处于市场化的探索阶段,虽然大多数观点认为它主要适用于低速电动车和储能领域,但究竟哪个应用场景会最先破冰,还是需要由市场来决定。

凌黎明表示,钠离子电池关键材料和电池制造等相关公司目前多数处于从中试迈向量产阶段。随着钠离子电池企业成功量产和订单兑现,2023年钠离子电池有望实现初步产业化。

研究机构EVTank预测,2023年年底,全行业将形成13.5GWh的钠离子电池专用量产线产能;到2030年,钠离子电池的实际出货量或将达到347GWh。

### 钠离子电池未来可期

尽管拥有诸多优点,但钠离子电池在商业化过程中仍然面临诸多挑战。

凌黎明向记者谈道,钠离子电池的劣势在于能量密度较低,技术成熟度不高和产业链不完善,在产业化进程中主要面对三大挑战。一是如何在较短时间内优化自身性能,提升技术成熟度并完成复杂应用场景的可靠验证。二是产业链供应链不完善,部分活性材料的规模化生产和稳定供应渠道欠缺。三是现阶段规模化生产不足导致自身成本优势短期内无法发挥,未来碳酸锂价格也有可能超预期下行,此种形势下如何完成潜在应用场景中的渗透至关重要。

“由于尚未形成规模效应,原材料成本较高,当前并没有充分体现钠离子电池的低成本优势。”孚能科技相关人士表示。

唐堃坦言,钠离子电池能量密度较低,配套供应链与产业链不完善,材料体系仍有待提高,这些都是其商业化进程较为缓慢的关键原因。“虽然很多锂电池制造商不缺钠离子电池的制造能力,锂电池产线都可以接过来做,但他们需要认真筛选寻找最合适的正负极材料和相应供应商,并完善材料体系,提高电池性能。”唐堃说。

谈到钠离子电池的未来,凌黎明建议,要聚焦突破钠离子电池在基础研究和产业化方面的技术瓶颈,有效提升储能能力,强化资源成本优势,并持续打造满足市场需求的特性产品。

唐堃则充满信心:“我们正在致力提高钠离子电池的能量密度,我们第一代钠电产品能量密度可以达到磷酸铁锂电池能量密度的70%,第二代要做到88%,第三代就要接近或者超过磷酸铁锂电池。”他期待,未来政府能够牵头,在产业政策、基础设施建设、推广应用等方面,加快推进钠离子电池先行先试,并出台免征消费税等税收优惠政策,激励企业加大研发投入,为钠离子电池的落地应用注入“新动能”。