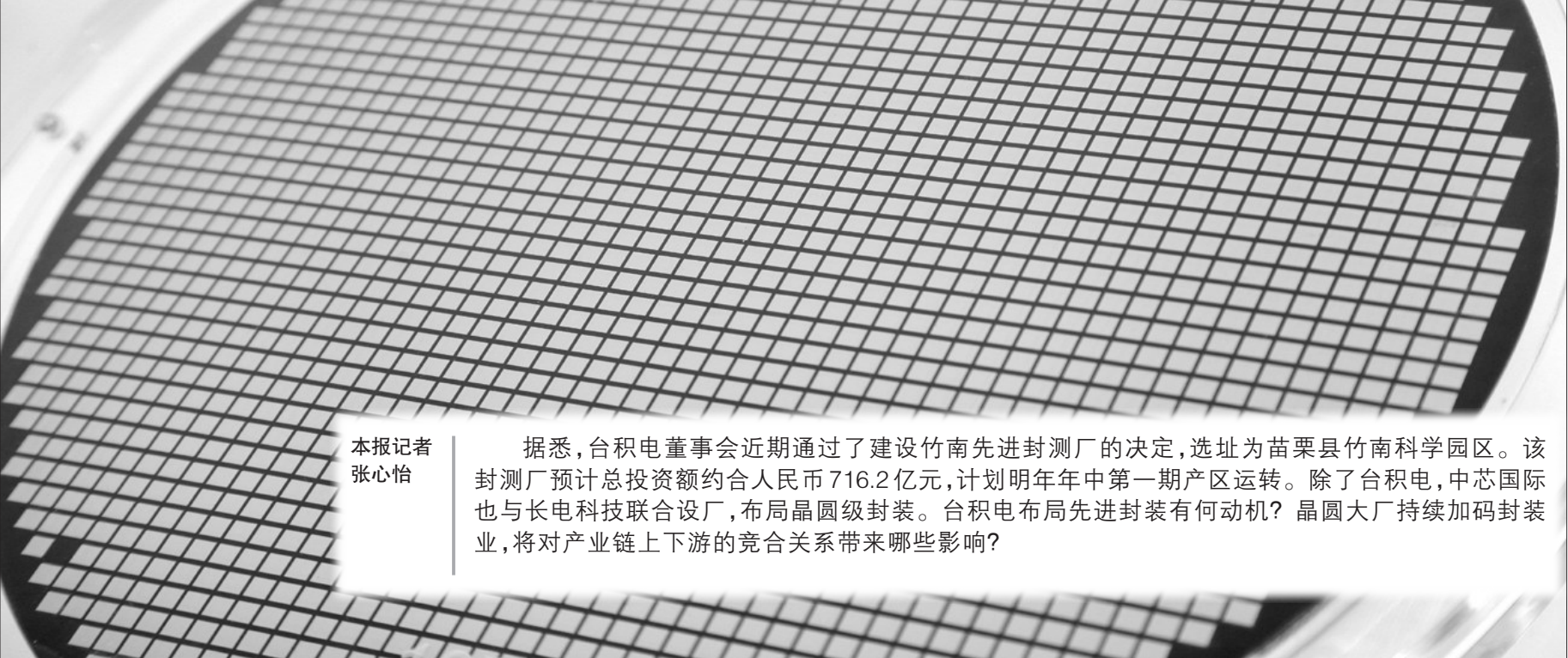


台积电加码晶圆封装 动机何在？



本报记者
张心怡

据悉，台积电董事会近期通过了建设竹南先进封测厂的决定，选址为苗栗县竹南科学园区。该封测厂预计总投资额约合人民币716.2亿元，计划明年年中第一期产区运转。除了台积电，中芯国际也与长电科技联合设厂，布局晶圆级封装。台积电布局先进封装有何动机？晶圆大厂持续加码封装业，将对产业链上下游的竞合关系带来哪些影响？

引领晶圆级封装

台积电不仅仅是全球晶圆代工的龙头企业，也是晶圆级封装的引领者。经历了十年左右的布局，台积电已经形成了包括 CoWoS（基片上晶圆封装）、InFO（集成扇外型封装）、SoIC（系统整合单晶片封装）在内的晶圆级系统整合平台。

台积电的封装技术聚焦于晶圆级封装方案，与一般意义上的封装相比，晶圆级封装最大的特点是“先封后切”。据应用材料介绍，晶圆级封装是在晶圆上封装芯片，而不是先将晶圆切割成单个芯片再进行封装。这种方案可实现更大的带宽、更高的速度、更高的可靠性

以及更低的功耗。

CoWoS 是台积电推出的第一批晶圆级封装产品，于 2012 年首次应用于 28nm 的 FPGA 封装。CoWoS 能实现更密集的芯片堆叠，适用于连接密度高、封装尺寸较大的高性能计算市场。随着 AI 芯片的爆发，CoWoS 成为台积电吸引高性能计算客户的有力武器，其衍生版本被应用于英伟达 Pascal、Volta 系列，AMD Vega，英特尔 Spring Crest 等芯片产品。

而 InFO 封装，是台积电在与三星的竞争中脱颖而出并夺得苹果大单的关键。InFO 取消了载板使用，能满足智能

手机芯片高接脚数和轻薄化的封装需求，后续版本则适用于更加广泛的场景。拓璞产业研究院指出，InFO-oS 主要面向高性能计算领域，InFO-MS 面向服务器及存储，而 5G 通信封装方面以 In-FO-AiP 技术为主流。

在 InFO、CoWoS 的基础上，台积电继续深耕 3D 封装。在 2019 年 6 月举办的日本 VLSI 技术及电路研讨会上，台积电提出新型态 SoIC 封装，以进一步提升 CPU/GPU 处理器与存储器间的整体运算速度，预计在 2021 年实现量产。

台积电之所以能开展封装业务，甚

至引领晶圆级封装的发展，有两个层面的原因。一方面，晶圆级封装强调与晶圆制造的配合，而台积电在晶圆制造有着长期的技术积累，有利于开发出符合需求的封装技术。同时，台积电本身的晶圆出产量，能支撑封装技术的用量，提升封装开发的投入产出比。另一方面，台积电基于龙头代工厂的地位，具有人才和资金优势。

“台积电以自身的业内地位，可以聚集全球最顶尖的封测人才，在开发财力上，也比一般的封测企业更有保证。”芯谋研究首席分析师顾文军向记者表示。

打造一站式服务

在 2017 年第四季度法说会上，台积电表示，其 CoWoS 用于 HPC 应用，尤其是 AI、数据服务和网络领域，主要与 16nm 制程进行配套生产；InFO 技术则主要用于智能手机芯片，而 HPC 与智能手机正是台积电 2017 年营收的两大来源，其中智能手机业务收入占比达到 50%，HPC 占比达到 25%。

不难看出，台积电的封装布局属于晶圆代工的“配套业务”，主要目标是形成与其他晶圆代工厂商的差异化竞争。

“封装与晶圆制造都是芯片生产中不可或缺的一环。随着技术的发展演进，封装的重要性不断提升，已成为代工厂商的核心竞争力之一。”顾文军向《中国电子报》记者表示，“因此，台积电通过不断加大封装中靠近晶圆制造的工艺技术开发，以提供更完善的一站式解决方案。”

集邦咨询分析师王尊民向记者指出，台积电进军封测领域的原因，主要是希望延伸自己的先进制程技术，通过制造高阶 CPU、GPU、FPGA 芯片，并提供

相应的封测流程，提供完整的“制造+封测”解决方案。

“虽然晶圆厂需额外支出封测等研发费用，但此方案却能有效吸引高阶芯片设计公司下单，实现‘制造为主，封测为辅’的商业模式。”王尊民说。

同时，在后摩尔时代，制程趋近极限，封装对于延续摩尔定律意义重大，越来越引起集成电路头部厂商的重视。

“摩尔定律的本质是单位面积集成更多的晶体管，随着摩尔定律放缓，厂

商需要在封装上下功夫，通过堆叠或者其他方式在单位面积集成更多的晶体管。”Gartner 研究副总裁盛陵海向记者表示。

“先进封测是未来半导体行业的增长点，市场前景广阔，加快推动先进封测布局更能赢得半导体市场的长期话语权。”赛迪智库高级分析师王若达向记者指出，“进入先进封测市场具有较高的资金、技术门槛，台积电企业凭借资金技术的多年积累，可以快速抢占市场。”

封测企业高阶市场被挤压

除了台积电，中芯国际也基于与长电科技的合作布局晶圆级封装。2014 年，中芯国际与长电科技合资设立中芯长电，聚焦中段硅片制造和测试服务以及三维系统集成芯片业务。2019 年，中芯长电发布了超宽频双极化的 5G 毫米波天线芯片晶圆级集成封装 SmartAiP，实现了 24GHz 到 43GHz 超宽频信号收发，有助于进一步实现射频前端模组集成封装

的能力。

“未来封测的发展方向可能不再局限于以往单独代工环节，而是与设计、材料、设备相结合的一体化解决方案，集成电路前后道工艺融合发展趋势日益明显。”王若达说。

头部厂商不断加强对晶圆级封装的布局，会不会影响晶圆与封装的竞合关系？

王若达表示，晶圆级封装的出现模

糊了晶圆厂和封测厂之间的界限，代工企业开始挤压封测企业空间，并直接进驻高端封测。

盛陵海也指出，曾经封装厂和代工工厂之间是完全分工的，但在高端场景上，晶圆厂不得不自行开发相应的晶圆级封装技术，封测厂要在高端场景保持相应的竞争力，也需要具备相应的工艺。

台积电等晶圆厂商在高阶市场与封

测厂构成竞争，也对封测厂的技术研发能力和订单相应能力提出要求。

“台积电对于高阶封测的投入，将会压缩封测代工工厂的小部分高阶市场。然而，于封测代工工厂而言，主力市场仍在其他消费性电子产品中。封测厂商除了积极发展高阶封测技术以吸引客户外，巩固其他晶圆制造厂的订单来源，将更为重要。”王尊民说。

紫光集团引入战略投资，重庆两江产业将持 1/3 股权

本报记者 张心怡

6 月 3 日，紫光集团有限公司、清华控股有限公司和北京健坤投资集团有限公司与重庆两江新区产业发展集团有限公司四方签署《合作框架协议》。关于签署《合作框架协议》的提示性公告显示，紫光集团的全体股东清华控股和健坤投资双方拟同意紫光集团增资扩股，引入重庆两江新区管委会指定的两江产业集团或其关联方。最终清华控股、健坤投资、两江产业集团或其关联方三方各持有紫光集团三分之一股权。

两江产业集团是经重庆市人民政府批准设立并由两江新区管委会全资持有的大

型国有企业，是两江新区战略性新兴产业和战略性新兴产业主要的投资、运营和管理平台，聚焦智能制造、交通物流、节能环保、人工智能等战略性新兴产业和新型金融、云计算、大数据及信息服务、软件设计及服务外包、健康医疗、文化教育等战略性新兴产业。

此次将两江产业集团作为新的战略投资人引入紫光集团，将大幅度增强紫光集团的资金实力，降低资产负债率，优化资本结构。这是紫光集团自 2010 年 3 月进行股份改革，引入健坤投资集团增资以来的又一次战略增资。

早在 2018 年 2 月 12 日，重庆市政府

就与紫光集团签署了战略框架协议，之后各项合作不断展开。在重庆市政府及两江新区的大力支持下，紫光集团“智能安防+AI”、紫光云（南方）总部、金融科技、数字电视核心芯片全球总部及设计研发中心、移动智能终端芯片设计研发中心、芯片工厂等多个项目正在重庆快速推进。

紫光集团是中国大型综合性集成电路领军企业和领先的全产业链云网设备及服务提供商。截至 2019 年年底，紫光集团并表总资产 2977 亿元，2019 年全年主营业务收入 766 亿元。紫光集团在全球设有 60 个研发中心，员工约 4.5 万人，专利数约 30000 项，其中超过 90% 是发明

专利，并多次获得国家级科技奖项，包括国家科学技术进步特等奖。今年以来，紫光集团宣布了基于紫光云网板块的整体发展战略，旗下紫光展锐发布了首款 6 纳米 EUV 5G SOC“虎贲 T7520”，长江存储科技有限责任公司宣布其 128 层 QLC 3D NAND 闪存研发成功，并已在多家控制器厂商 SSD 等终端存储产品上通过验证。

在清华控股支持下，紫光集团已经实现了芯云产业的初步布局；清华在大力支持紫光集团发展的同时，引入两江产业集团作为战略投资人，将助力紫光集团加速芯云战略，推动紫光集团的进一步发展。

近期，中国卫星导航定位协会在京发布《2020 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》。白皮书显示，截至 2019 年底，国产北斗兼容型芯片及模块销量已突破 1 亿片，国内卫星导航定位终端产品总销量突破 4.6 亿台，其中具有卫星导航定位功能的智能手机销售量达到 3.72 亿台。与此同时，目前含智能手机在内采用北斗兼容芯片的终端产品社会总保有量已超过 7 亿台/套。随着国产北斗芯片取得种种突破性进展，北斗应用也正在诸多领域迈向“标量化”发展的新阶段。那么在未来，北斗芯片的未来将会有哪些“芯”的计划和发展？

北斗“芯”未来：功能集成是方向

本报记者 沈丛

北斗芯片性能再上新台阶

目前，国产北斗芯片在卫星导航、位置服务产业等方面都得到了广泛的运用，同时，在技术研发方面也有了很大突破。赛迪顾问智能装备产业研究中心杨雪莹认为，国产北斗芯片、模块等关键技术发展迅速，性能指标已经达到国际先进水平。目前，支持北斗三号新信号的 28 纳米工艺射频基带一体化 SoC 芯片，已在物联网和消费电子领域得到广泛应用；最新 22 纳米工艺双频定位芯片已具备市场化应用条件。

在全频一体化高精度芯片研发的同时，全球首颗全面支持北斗三号民用导航信号体制的高精度基带芯片“天琴二代”在北京正式发布，这代表着国产北斗芯片的性能将再上一个台阶，且性能指标与国际同类产品相当。《2020 中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》显示，截至 2019 年底，国产北斗导航芯片模块累计销量已突破 8000 万片，高精度板卡和天线销量已占据国内 30% 和 90% 的市场份额，并输出到 100 余个国家和地区。

中国卫星导航定位协会秘书长张全德也认为，目前国内以北斗为核心的导航与位置服务技术创新持续活跃，国产芯片、模块等关键技术进一步取得全面突破，性能指标与国际同类产品相当，并已形成一定价格优势。此外，国产基础产品在工艺和性能方面也进一步向国外先进水平看齐。

仍需攻克技术与研发难关

尽管国产北斗芯片如今在各个领域已经取得了很大成就，但是在技术与研发方面依然存在着一些问题和挑战。在技术方面，张全德认为，国产北斗芯片目前在功能集成融合方面技术积累较为薄弱，挑战较大。然而，目前的北斗应用与产业化发展已经全面进入技术融合、应用融合、产业融合的新阶段。因此，北斗芯片如何更好地融合于移动通信芯片，融合于物联网芯片，这对于北斗产业的发展来说至关重要。

在北斗芯片研发方面，深圳华大北斗科技有限公司北京分公司总经理葛晨认为，与北斗系统空间段高速发展的节奏相比，北斗芯片产业发展滞后，是目前北斗应用的短板和痛点之一。目前北斗芯片研发团队小而散，发展基础多以民间资本为主，无法形成大规模、高水平、大跨度的提升和进步。这种局面严重制约了产业应用的发展。

功能集成化成必然趋势

在未来，北斗芯片应用领域将会越来越广泛，对于技术的要求也会越来越高。同时，面对各种问题和挑战，北斗“芯”技术将会有怎样的发展目标？对此，杨雪莹认为，一方面要进一步加强基础产品研发应用，开发北斗兼容 GPS、格洛纳斯、伽利略等其他卫星导航系统的芯片、模块、天线等基础产品，发展壮大自主的北斗产业链。另一方面要继续开发并完善北斗的高密度导航芯片等技术和产品，突破我国北斗导航芯片研发短板，同时加强产品和应用模式创新，提升产品性能、功耗、成本等核心竞争力。

此外，葛晨向中国电子报记者表示，提升芯片集成度将是未来北斗芯片发展的重点技术攻关方向：“目前导航定位芯片较为成熟且性价比较好的工艺是 40nm CMOS 工艺，可以为导航定位芯片带来低功耗、低成本、低风险等诸多优势，未来将向更先进的工艺演进和升级。SoC 芯片在单一芯片上集成微处理器、模拟 IP 核、数字 IP 核和存储器、外围接口等，具备集成度高、功能强、功耗低、尺寸小等优点，可以有效地降低电子/信息系统产品的开发成本，缩短开发周期，提高产品的竞争力，这也是北斗芯片技术发展的必然趋势。”

同时，张全德也提到，随着北斗“融技术、融网络、融终端、融数据”的全面发展，也必将形成一个个“北斗+”创新和“+北斗”应用的新生态，成为国家综合时空体系建设发展全新布局的核心基础和动力源。所以北斗芯片未来的发展趋势将通过功能集成来达到性能优化，同时融合通信、物联网和各种传感器，成为推动智能产业发展的助推器。