

# 出口管制加码 半导体国产替代加速推进

■中国城市报记者 孙雪霏

随着中国产业链不断升级和技术进步,特别是在半导体制造设备和先进制程芯片领域的发展突破,美国多次出台政策,加大对华半导体出口管制。

近日,美国政府宣布新增一系列针对中国的半导体出口管制措施,进一步强化对半导体制造设备、存储芯片等物项的对华出口管制,并将136家中国实体增列至出口管制“实体清单”,还拓展“长臂管辖”,对中国与第三国贸易横加干涉。

与此同时,据海关总署12月10日公布的最新数据,今年前11个月中国集成电路出口1.03万亿元,首次突破万亿元,同比增长20.3%。

这表明,美国持续的打压并未阻止中国芯片产业发展壮大。而且,复杂多变的外部环境为我国半导体产业破除技术封锁、加速自主替代提供了契机。

## 遭受无理打压

针对美国新发布的半导体限制措施,当日,我国商务部回应称,半导体产业高度全球化,美方滥用管制措施严重阻碍各国正常经贸往来,严重破坏市场规则和国际经贸秩序,严重威胁全球产业链供应链稳定。包括美国企业在内的全球半导体业界都受到严重影响。中方将采取必要措施,坚决维护自身正当权益。

美国此次打压政策主要涉及三个方面:一是将中国主要半导体设备商纳入所谓“实体清单”;二是加大中国半导体行业获取HBM(高带宽存储器)技术的管制;三是实施“长臂管辖”,第三方国家的公司向部分“实体清单”的公司提供产品也需要获得美国的出口许可。对被列入“实体清单”的企业来说,最直接的影响是在供应链限制上。这意味着任何美国公司或个人若未得到许可,不得协助这些企业获取受出口管制的任何物品和技术。

美国拜登政府此前已两度对华挥起半导体出口管制“大棒”。相较前两次管制集中于头部芯片设计公司 and 关键晶圆制造商,此次打压不仅阻止中国进口先进的HBM、设备和软件,还进一步限制中国自主生产高端设备的各条通路。

一名半导体行业资深人

士称,此次打压力度更大、范围更广。也有业内人士认为,与此前两次管制措施相比,虽然此次打压政策中被进入“实体清单”企业数量庞大,但并未大力升级对整个中国半导体行业的进出口管制。

## 科技霸凌被反噬

在过去数年,美国不断通过“外国直接产品规则”(FDPR)等“长臂管辖”机制,限制中国企业进口含有美国技术的半导体及设备。而经过两年两轮出口管制之后,中国投入“非美”产线的开发,力图从美国之外的生产商进口产品。此次美国“翻新”了“长臂管辖”机制,试图阻碍其他国家对华出口。

从此前被纳入管制的中国企业名单来看,美国主要限制芯片设计和制造环节,一是针对5G、AI、超级计算等高科技领域具备优势或潜力的企业,如全球5G产业“领头羊”华为、为中国超级计算机提供核心处理器的飞腾和申威;二是打压芯片设计和制造环节的关键企业,如具备5纳米芯片设计能力的华为海思、领先的GPU(图形处理器)公司壁仞、摩尔线程,以及中国大陆规模最大的集成电路代工厂中芯国际等。

然而,此次美国将半导体设备、材料和工具软件企业也纳入“实体清单”,并对部分企业实施额外的出口管制,意在全面围堵中国国产供应链。被列入清单的企业包括刻蚀机和薄膜厂商北方华创、离子注入机厂商凯世通半导体、EDA(电子设计自动化)软件开发商华大九天、光刻胶开发商南大光电、大硅片开发商上

海新昇等。此外,还首次将两家半导体投资机构建广资产、智路资本列入清单。

据北京市金杜律师事务所统计,上榜“实体清单”企业中,约有71%为半导体设备制造商,7%为先进电子材料企业,5%为EDA企业。前述半导体行业资深人士直言,被制裁的实体几乎覆盖了所有国产半导体供应链环节的领军企业。

当前,美国的核心目标是,打击、压制中国科技产业在新一轮人工智能竞争中的发展。此前已针对性地“卡住”先进GPU的出口,此次进一步限制HBM,即当前高算力AI芯片的标配部件。

在AI大模型时代,海量数据对算力提出更高需求,AI芯片的竞争从提升单卡GPU性能转向“GPU+HBM”的系统优化。若没有高性能HBM,AI芯片整体效率会大打折扣。

市场调研机构Counterpoint 研究副总监 Brady Wang 直言,中国自主研发AI产品,只要模型够好、时间够久,也能做出来,只是成本会更高且研发进度会被拖慢。

美国不断加码对华科技出口管制的同时,也在持续承担反噬后果。12月3日,商务部公告,即日起原则上不予许可镓、锗、锑、超硬材料相关两用物项对美国出口;对石墨两用物项对美国出口,实施更严格的最终用户和最终用途审查。美国地质调查局(USGS)10月15日发布的一份研究报告指出,如果中国全面禁止出口镓和锗,美国国内生产总值可能会减少34亿美元,主要集中在半导体及其器件制造行业。

同样在12月3日,中国互联网协会、中国汽车工业协会、中国半导体行业协会、中国通信企业协会发表声明,呼吁国内企业审慎选择采购美国芯片。

中国四大行业协会发声当晚,美股芯片公司应声普跌。一名美国芯片企业销售人士称,行业协会的呼吁虽不具备强制力,但中长期将影响中国企业的采购决策。他的一些大客户在此前几轮美国出口管制实施后,已加速转向国产。当前,中低端芯片已大规模国产化,高端芯片国产替代也势必加速推进。

中国半导体业内外再度深化的共识是,破除一切幻想,惟以自立自强方可破局。一名熟悉半导体政策的专家称,当前形势为中国半导体产业提供了巨大的推动力,促使我们不再依赖美国既定的创新路线。如今,已有不少中国企业开始走这条路,虽然成本较高,但从架构、设计到工艺、封装,乃至设备和材料,均能实现自主可控。

## 国产化进程加速推进

在半导体产业国产化加速的背景下,我国半导体相关产业迎来发展契机,推动了我国半导体设备及零部件行业的技术水平提高和规模化快速发展。

半导体产业链涵盖设计、制造、封测三大核心环节:上游设计环节作为人才和智力密集型产业,附加值最高;中游制造环节产业价值最大,但发展水平受制于芯片制程的先进程度;封装和测试位于产业链后端,通常外包给劳动力成本优势地区。

一名国内头部芯片设计企业国际业务负责人指出,当前,“先进封装”是制约算力增长的关键因素,并成为各芯片巨头突破集成电路微缩工艺发展瓶颈的法宝。经过七八年的发展,中国半导体在芯片设计、材料等领域加速了技术提升与国产替代。

“国产半导体供应链近年在成熟制程领域取得了很大进展,正朝更先进节点迈进。”Brady Wang 直言,此前中国的半导体设备、材料等相关企业未被纳入美国管制范围,原因在于中国企业那时在这些领域的规模、技术水平总体还不够强。

新管制措施发布次日,多家A股上市公司公告,“影响有限、运营正常”。一家半导体设备制造商称,公司的核心零部件大多自主生产,海外采购的标准件在国内亦可找到同类型供应商,评估后对公司业绩影响不大,并计划加大零部件研发力度。

中芯国际、长江存储等晶圆制造厂商在被美国限制之后,积极转向国产设备和材料。一位晶圆制造厂商的工作人员透露,采购团队现在会主动到市场上寻找国产替代设备,即使是样机,也会尽快推动产线测试。

半导体研究公司芯谋研究首席分析师顾文军研判,未来2—3年,国产零部件产业将迎来高速、高质量发展,由点及面逐渐完善,并对设备环节形成全面有效支撑。预计研发将覆盖80%以上的零部件领域,量产将占50%的市场需求,供应将占据20%的市场份额。总体呈现出国产零部件缺失情况急剧减少、技术差距快速缩小的发展态势。



## 四川成都: 沃飞长空 全球总部基地开建

12月12日,沃飞长空全球总部基地开工活动在四川省成都高新区未来科技城低空经济(飞行器制造)产业园举行。该项目主要布局总部办公、研发和生产制造低空出行航空器等。图为开工仪式现场展示的电动垂直起降航空器AE200批产构型吸引参观者。

中新社记者 刘忠俊摄