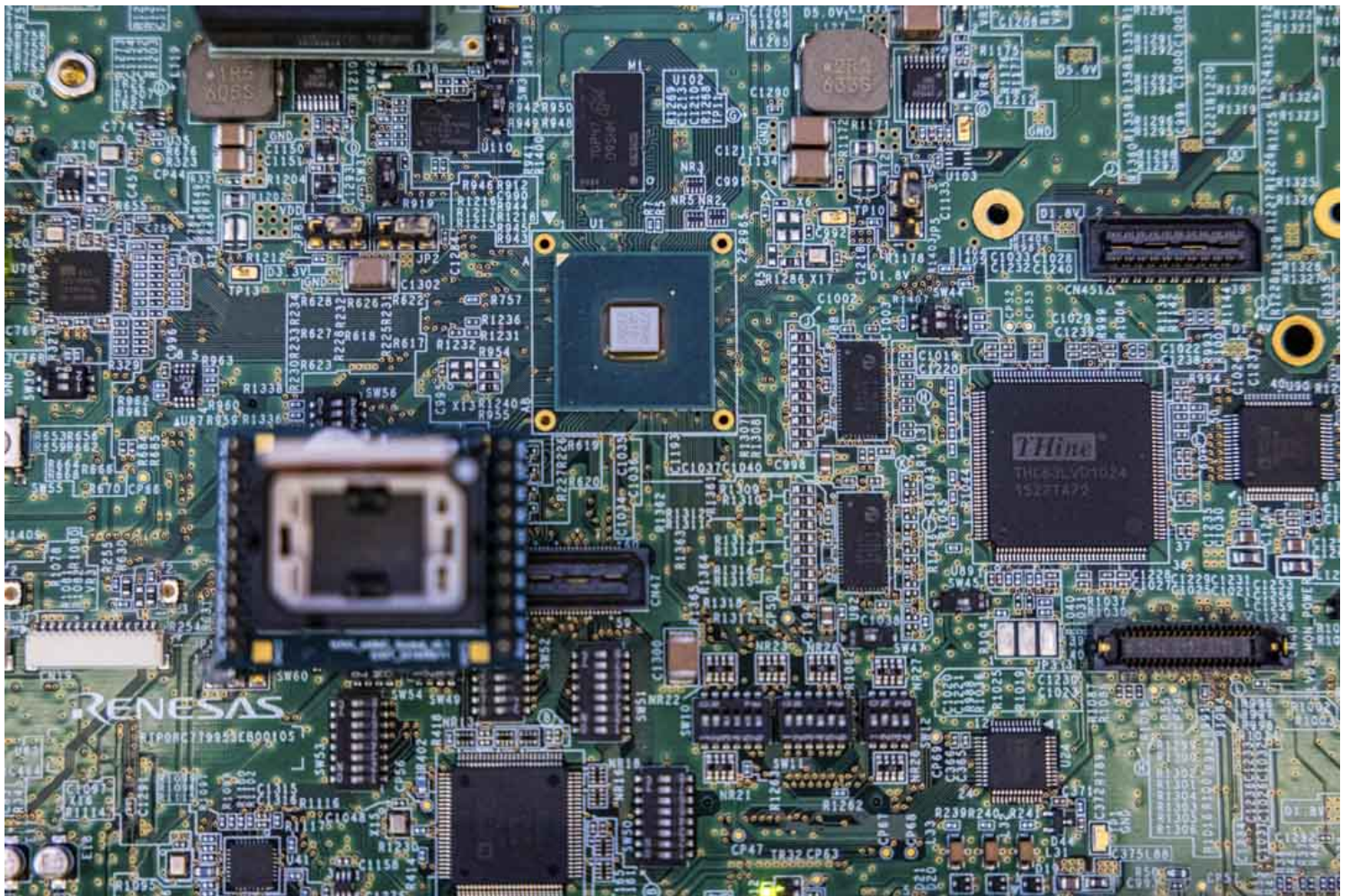


江旻谚：台湾半导体为何是兵家必争之地？全球科技战的台湾难题

台湾作为半导体技术领衔者，未来将协助建构供应链安全，抑或是技术外流的破口，并为中国赚得更多反应时间？



2022年9月16日，台湾新竹的旺宏电子厂展出的半导体电路板特写。摄：Annabelle Chih/Getty Images

江旻谚 | 2022-10-18

江旻谚 美中科技战 晶片 半导体 台积电 台湾 评论

【编者按】2018年，美国对中国开打贸易战和科技战。2019年，张忠谋表示：“台积电在和平时代，就是安安静

静做供应链的一环，但当世界不安静了、也就是现在，台积电变成地缘策略者的必争之地。”2020年，台积电宣布到亚利桑那州设5奈米厂。2021年初美国拜登总统上任不久，白宫发表供应链报告书，挑明台湾的管制缺陷是全球半导体供应链的安全漏洞。2022年7月，美国制定《晶片与科学法》，将补贴半导体业约530亿美元，并规定接受补贴企业十年内不得在中国建设拥有先进技术的工厂。

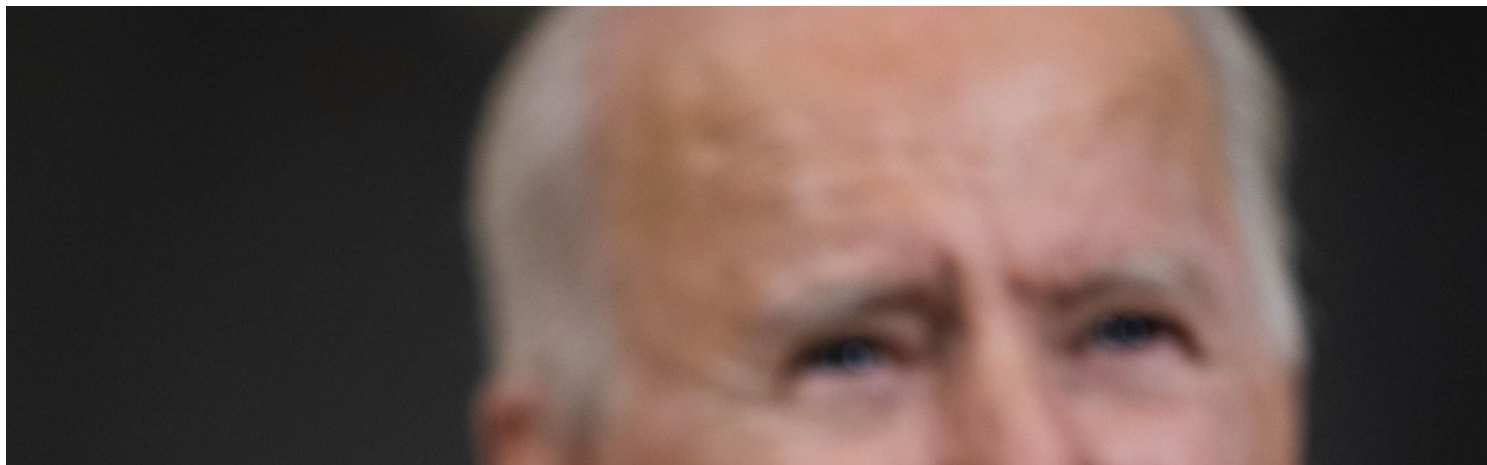
全球科技战，对台湾是两面刃，一方面是台湾巩固半导体制造领先地位的机会，另一面，抵制中国的回马枪也会打到台湾。台湾面临哪些地缘政治和技术难题？应该如何因应美国压力？如何防范中国挖角和不当（或非法）获取技术？本期《当代中国研究通讯》特邀江旻彦聚焦科技战的台湾难题，进行深度调查分析。

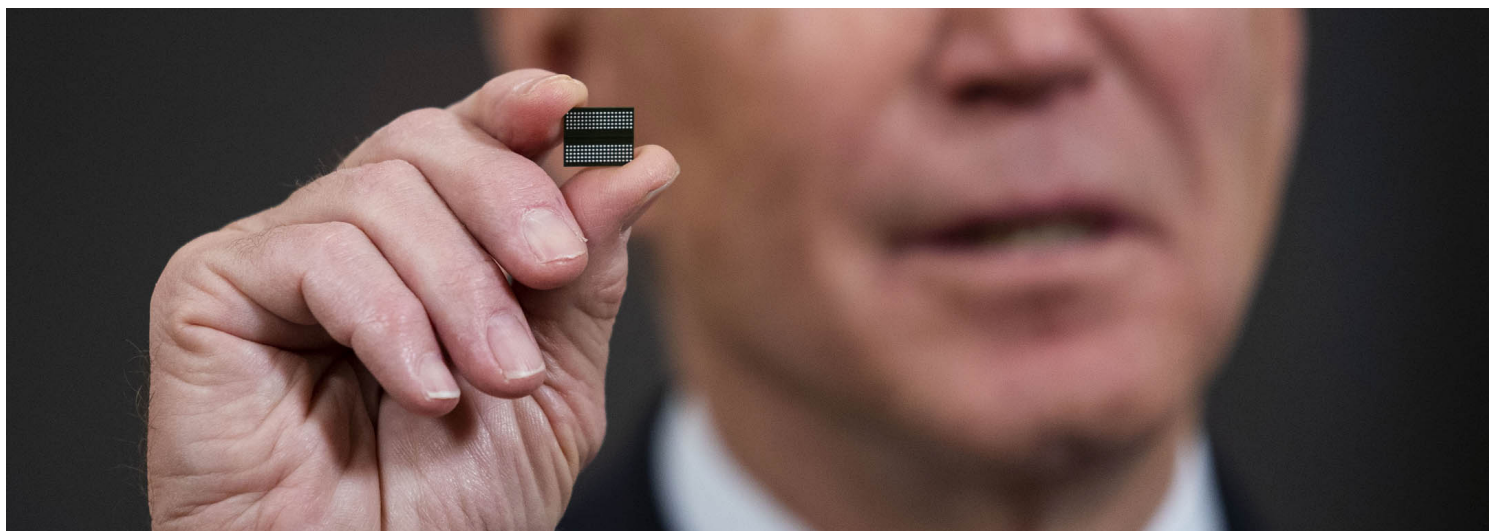
（江旻彦，台湾国立清华大学社会所硕士，《如水》编辑委员）

美中关系走向“新冷战”的过程有别于美苏冷战的历史。美中两国未形成两个各自独立系统，至今仍共处全球经贸网络，中国还发展一带一路，积极发挥全球政经影响力。美中竞争在于政治经济实力的较劲，在新冷战格局下，晶片尖端技术是关键主战场，高阶晶片更是重要战略物资。若拥有先进晶片的自制能力，也就拥有分配战略物资，及支配全球经贸秩序的权力。

2021年6月，美国白宫报告建议政府重建本土的晶圆制造产业。隔年8月，拜登总统签署晶片法案（CHIPS and Science Act），投入2,800亿美元支持美国晶圆制造业。除此之外，跨国经贸关系实际上是国家权力在国际场域里的延伸，中国晶片产业依赖全球供应链，美国便将此转作“武器”，限制中兴、华为等厂商取得美国技术，迫使中国政府接受规范。但此论述依然受到挑战。不同于美苏冷战，中国深入参与全球化，不可能被完全排除在外，唯有美国投入研发、不断创新才足以维持技术优势。

况且，美国对中制裁的效果将随时间减弱，中国被迫尽早建立科技自主能力，或找到供应链的替代选择。这形成了美中竞争动态的吊诡：美中科技战在短程上抑制中国技术发展，但是长期却促成中国本土供应链的自主性，使得美国的制裁不再有效。问题在于，中国有多少时间？或者说，中国还能够争取到多少时间？答案仍是未定之数。





2021年2月24日，美国总统拜登在华盛顿白宫国宴厅签署经济行政命令，期间讲话时一颗小小的晶片。摄：Doug Mills/Pool/Getty Images

嵌入跨国供应链共同规范，台湾半导体成关键

对美国而言，既要在短期内制裁中国，长期又要站稳霸权支配地位，便需建立起国际共同供应链规范——防堵中国取得半导体先进技术，不单是美国的要求，也应该是台湾厂商对本地政府及国家利益所应负起的责任。

依赖外国晶片为中国带来强烈的不安全感，特别是后门程式可能泄漏军事情报，令习近平试图实现科技领域的全面国产化。不只国家安全，中国在地体制与全球资本之间也存在紧张关系：中国不愿意接受全球资本主义霸权要求开放与一致的治理标准；在地体制若向贸易自由化修正，政权即需让渡对经济社会的控制，甚至演变为专制统治的崩塌。然而，中国未倒向全面拒斥全球贸易的极端，因为中国当前的比较优势，主要集中在产品附加价值低的中低阶晶片封装测试领域，也没有厂商掌握先进制程技术。换言之，中国不愿向美国妥协晶片科技自主，现阶段却又没有实力展开全面抗衡。

迫于现实，中国的务实策略不外乎几种：其一，利用美国科技制裁的缝隙，持续推进科技发展；其二，与美国以外的国际盟友合作，抢先实现5G等前沿技术，一举摆脱美国制裁的制肘。总之，中国若要在美中科技战中取胜，则必须找到适当的途径，既与全球供应链保持合作，又不至于受制于美国。同样地，中外合资型态仍会是中国具竞争力的半导体企业类型；基于国安，本地资本必须掌握控制权，同时又需要外资桥接外国技术。中国政府也计划成立“跨境半导体工作委员会”，邀请国际领先厂商赴中建立研发与制造基地，尝试将全球化塑造成合乎其国家利益的样貌，借以争夺美国的科技霸权地位。

半导体技术为兵家必争之地，握有关键技术的台湾在美中科技战扮演重要角色。台湾半导体产业生态完

数 晶圆制造产能转移 台积电 (TSMC) 再拥有独占全球最先进的制程技术 2019年 针对10奈米以下

至，晶圆制程）能制造，台积电（TSMC）更拥有极少主场的先进制程技术——2019年，针对10奈米以下的晶圆代工，台积电握有92%的全球市占率。

然而，台湾与中国之间数十年来密切的经贸关系，可能成为美国出口管制的破口：鉴于台湾厂商向华为出口晶片，美国行使“长臂管辖权”（long-arm jurisdiction），将出口管制范围延伸到国外。“微量原则”（de minimis rule）是长臂管辖的其中一种手段，若一件台湾产制、输往中国的商品有25%以上的价值含量源自美国，便同样受美国出口管制规范；因此，当美国处在全球价值链的顶端，管制就能发挥跨国效力。

另一种手段为“外国直接产品规则”（Foreign Direct Product Rule）；拜登政府目前就依此规则，禁止全球任何使用美国技术公司，向中国出口超级电脑、高阶运算晶片与相关设备。但是，由美国管辖域外厂商并非长久之计，台、欧、日、韩等半导体企业为争取中国内需市场，仍可能逐渐发展出非美国来源的技术、设备供应商。如果中国成功突围，美国制裁措施非但失效，还反而将其排除于全球经贸网络，削弱其全球影响力。

对美国而言，既要在短期内制裁中国，长期又要站稳霸权支配地位，便需建立起国际共同供应链规范——防堵中国取得半导体先进技术，不单是美国的要求，也应该是台湾厂商对本地政府及国家利益所应负起的责任。另一方面，中国透过挖角人才、盗窃秘密，已经不断尝试取得台积电的先进晶片技术。更甚者，台湾社会长期受到中国因素影响，中国在地协力者在台发展出各种商业机制，取得半导体技术，其复杂程度或许远超过美国长臂管辖体制所能因应。

那么，台湾作为技术领衔者，未来将协助建构供应链安全，引领科技进步，抑或是技术外流的破口，并为中国赚得更多反应时间？本文将讨论台湾政府因应美中科技战，针对技术保护体制的各项改革措施，并由“比特大陆”、“世芯电子”与“瀚薪科技”等三间IC设计企业案例，一一检视中国获取台湾半导体技术的多重策略。本文由规范与实作间的落差，进一步论断台湾技术保护体制的实际效果，也揭露其脆弱性，借以评估台湾的关键地位将如何影响美中科技战发展。





2022年9月22日，人们走过台湾新竹的台积电总部。摄：Walid Berrazeg/SOPA Images/LightRocket via Getty Images

美国对中科技制裁出重手，实体清单数量爆增

比起日本果断展开修法，受制于对中密切贸易联系的台湾与韩国，策略则相对保守；韩国半导体业不少产能设置在中国，导致韩国政府的态度仍举旗不定。

2021年，因应后COVID经济复苏，汽车产业存货策略失误，导致车用晶片大缺货，经济部长王美花于8月即藉协调晶片供给，强调台湾政府努力“共同打造安全、可信任、具韧性之供应链”，一再呼应美国白宫报告。同样地，美国也积极与台湾、日本、韩国等国协商，倡议组成“Chip 4”产业联盟。

然而，比起日本果断展开修法，受制于对中密切贸易联系的台湾与韩国，策略则相对保守。安倍政府于2019年修法规定出资“1%”股权以上便要申报，且匡列涉及国安的科技产业来提高审查密度。继任的岸田政府在2022年立法，著眼本土半导体关键技术，也加强保护“特定重要物资”与“核心基础设施”。韩国半导体业不少产能设置在中国，导致韩国政府的态度仍举旗不定。

美国早已部署对中科技制裁：川普将涉及军民两用科技的厂商列入管制，特别针对中国军事工业、超级电脑、晶片制造、核能工业等领域。拜登沿袭川普的政策，甚至加大力道。

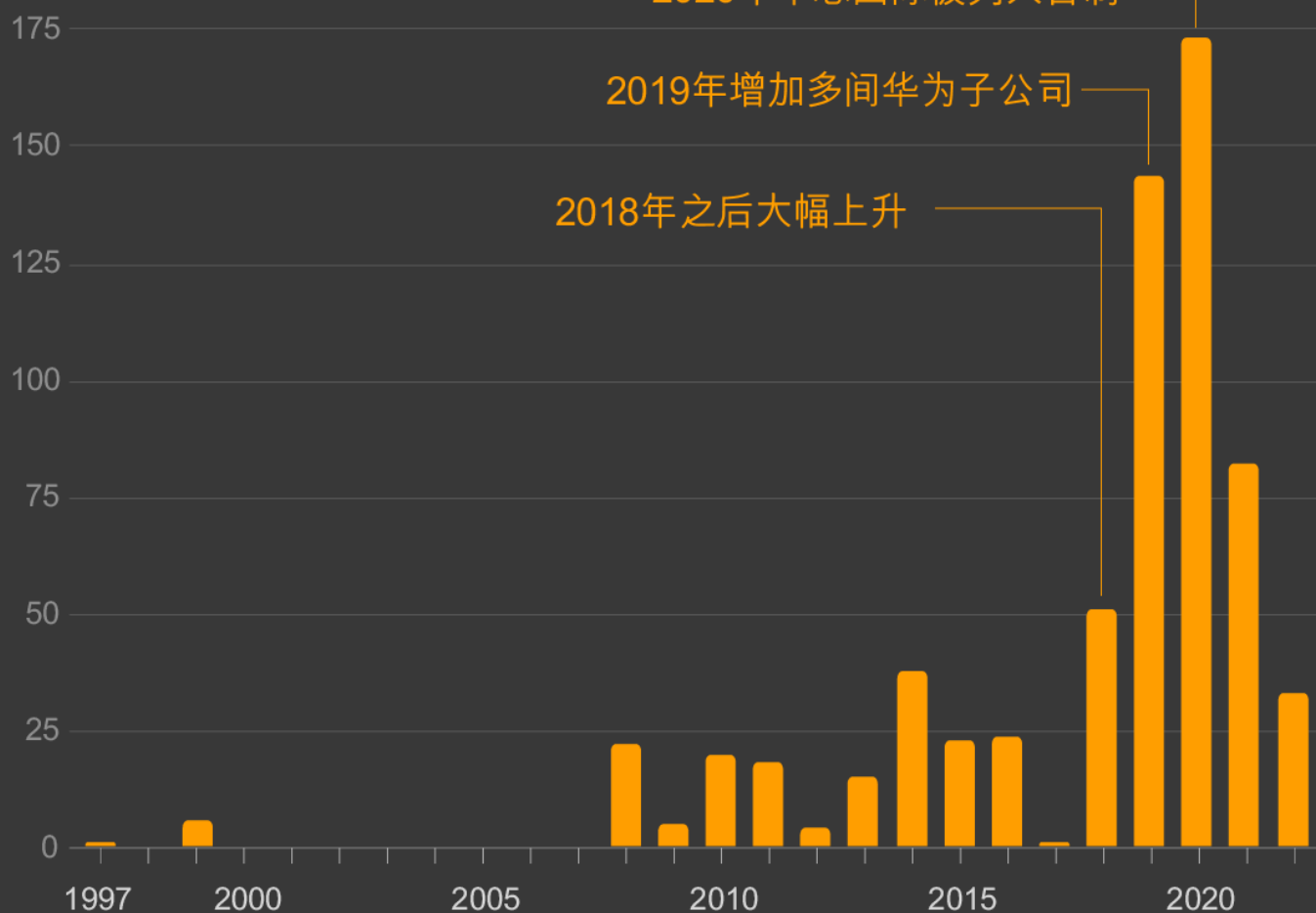
图1汇整自1997年以来，美国实体清单上中国实体数目统计。2018年之后大幅上升，2019年增加多间华为子公司，2020年中芯国际被列入管制。中国之外，美国还要求台积电、三星、SK海力士等厂商提交“资讯请求书”，揭露主要客户名单、库存和营收占比等资讯，试图了解其与贸易往来是否损及制裁效果。

2022年8月底，拜登政府限制辉达（Nvidia）与超微（AMD）两家IC设计大厂输出AI晶片至中国。10

月，美国商务部大幅扩增管制范围，除了原有的先进逻辑晶片产品，更涵盖先进记忆体晶片，以及生产设备；并且，外资在中国也需逐案申请许可。新措施也包括前述的“外国直接产品规则”。

1997年以来， 美国实体清单上中国实体数目统计（含香港）

美国实体清单上中国实体数目统计



注：数据统计至2022年9月

资料来源：美国国家档案和记录管理局



端传媒
Initium Media

台湾应对美中科技战法制策略保守

商业秘密无关国家利益，厂商自身可以判定其技术是否具备秘密性、经济效
益并依法保护。但商业秘密的保护责任主体在于厂商，政府介入应基于避免主

益而免受保护。保护商业秘密的责任主体在于厂商，政府介入应基于避免市场失灵，而非国家利益。

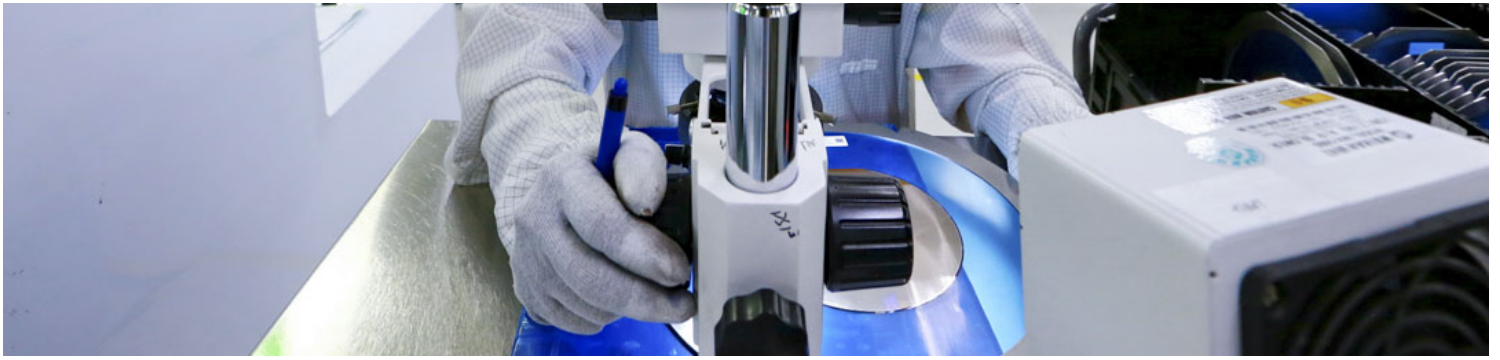
台湾政府支持打造供应链韧性，但是鲜少有大幅法制改革。台湾技术保护体制大致分为著重资金来源背景的投资审查，以及对外投资与技术合作的审查机制，和特定货品的出口许可制。在此规范框架上，台湾近年改革措施有三项：第一，2020年底，更严格检视中资绕道第三地来台投资的问题，并限制中国党、政、军在台投资；第二，2022年4月限制台湾半导体厂商赴中国投资的股权转让行为；第三，2022年5月，修法加入“国家核心关键技术”的概念，并依此加重经济间谍罪的刑责。

台湾投审规范采双轨制，区分外来“直接投资”为中资和一般外资。投审会对中资设下严格审查门槛，另外有买卖证券的“财务性投资”。中资财务性投资的门槛极高，需事先由金管会核准，也不得实质控制或影响公司；外资财务性投资几乎没有限制门槛。行政实务上，直接投资定义为单次取得公司股权10%以上，由投审会审查；反之则归为财务性投资，为金管会主管。

然而，就官方统计数据，中资财务性投资于2022年8月底全体总汇入净额0.375亿美元，相对于2128.55亿美元的外资，影响力微乎其微。直接投资的数据结果也相似，累计至2021年，台湾核准美国资金超过226亿美元，日本则超过237亿美元，中资大约落在25亿美元。

事实上，当资本跨国流动频繁，以国籍身份区辨便显不合时宜。中资利用海外多层投资，就能化作一般外资，绕过台湾法定门槛，使得官方统计数据失真。经济部于2020年底修正《大陆地区人民来台投资许可办法》，此法规命令沿袭马英九“从两岸经贸整合走向政治统一”的国家定位思维。蔡英文此举则将中资占股30%以上的第三地企业也视为中资，但未变动基本法制框架。另外，蔡政府也将“董事会及其它足以操控公司之约当组织”的影响计入，避免中资架空董事会来规避投审机制，并限制中国党、政、军在台投资。





2022年5月24日，中国四川，一名工人在一家半导体制造商检查产品质量。摄：Feature China/Future Publishing via Getty Images

赴中国投资与技术合作依据投资金额分为“专案审查”、“简易审查”与“事后申报”等三个管制层级。投审会将审视前二者涉及何种对外技术移转与设备输出。针对半导体产业，政府订出禁止赴中投资的范围，此外，由经济部次长召集跨部会组成“关键技术小组”，审酌赴中投资的实际个案。然而，合规赴中投资者若再转让技术，原先仅需于两个月内向投审会报备，不需事前申请。经济部因此于2022年4月修改《在大陆地区从事投资或技术合作许可办法》，往后，若经关键技术小组审查，投资者再对中国机构移转股权或技术，皆需事前取得许可。

货品贸易也是技术外流的另一途径。台湾政府设置“战略性高科技货品”清单，包括军民两用敏感技术，和针对朝鲜、伊朗、俄罗斯等极权国家的管制货品，还有针对受管制实体所设置的范畴。清单上的货品出口须向国贸局或其委任机关申请许可证，不过，清单制定原则大多根据国际协约，为制裁恐怖主义、极权政权，有别于当前防范中国争夺科技霸权的时代背景。

蔡政府没有修正货品出口管制规范，继而由创建“国家核心关键技术”立法，作为目前因应美中科技战最高层级的法制因应措施。基于国家利益，“国家核心关键技术”界定出需受国家保护的技术。相对地，厂商不得任意出售、转让或提供技术给特定的对象。2018年美国也立法定义“关键技术”（critical technologies）：当任何商业交易牵涉到关键技术的生产、复制等行为，美国海外投资委员会（CFIUS）就会介入审查。

然而，台湾的条文却将此概念变型为“国家核心关键技术之‘营业秘密’”。营业秘密无关国家利益，厂商自身可以判定其技术是否具备秘密性、经济效益而须受保护。保护营业秘密的责任主体在于厂商，政府介入应基于避免市场失灵，而非国家利益。

因此，“国家核心关键技术之营业秘密”自相矛盾，当厂商不认为技术需要保护，国家将无从介入。若撇除法律争议，直视隐藏其后的政治讯号，我们或可判断：台湾政府面对美中科技战冲击，现阶段保留了得以与厂商协商的弹性空间；“国家核心关键技术之营业秘密”即供政府用来为厂商服务，加重刑责，强化个别企业对于经济间谍的处罚。此刻的台湾仍不打算在国家战略层次上，确立起合乎国家利益而应受保护的核

投审机制效能低落，投审会角色被调查局取代

一位经营半导体设计IP的台湾厂商管理者令先生对此认为：他从不明白台湾政府审查许可证的运作逻辑，便总是不求甚解地将所有货品都送往科学园区管理局申请许可，通常都顺利获准。

从技术保护体制改革的实质内容来看，台湾进展缓慢，策略保守。蔡总统一再强调要协同国际盟友，打造供应链韧性。然而，在美中科技战背景下的供应链韧性，显然涉及如何形成跨国共同规范以应对中国争霸的议题。或许，个别国家所面对的中国压力不同，本就难以制定一致适用的法制标准，但仍可由本土规范与实践之间的落差，判定台湾面对地缘政治变局时是否足够强韧（resilient）。

中资绕道第三地来台，是个显著问题。从2021年3月比特大陆案开始，检调单位多次突击新竹半导体园区营业据点，并以“假台资、假港资、假外资”等名义侦查本地厂商，指出中资假借人头，非法在台执行业务的情况。直到2022年9月，调查局已侦办超过40间案例。比特大陆作为加密货币挖矿机的系统品牌商，也是中国第二大IC设计厂商。其透过自主研发晶片，投入全球市场，甚至和中国地方政府、华为、海康威视等监控体系协力者合作，发展脸部识别的AI晶片业务。然而，比特大陆的边缘AI晶片技术倚赖台湾智鈞科技的台籍工程师团队，其以“远端挖角”的模式，在台湾完成设计，并发包制造与封测厂，最后将晶片与设计图送回中国。台籍工程师俨如比特大陆员工，但不需移转工作地点至中国。

这系列侦查行动由调查局发动，少见投审会的角色。一名投审会内部资深公务员何秘书坦言，投审会没有足够量能审查案件细节，因此难有实质论断。投审会惯常将中资申请案交由调查局侦办，再依回函判断是否准许投资申请。法理上，投审会若认定中资影响国家安全，或不利于经济发展，有权命令其撤资。或者，投审会若发现中资规避审查，未经许可在台从事投资行为，也能依法命令其停止、改正或撤回投资。然而，当投审会调查量能不足，便无法担起主管机关应主动祭出行政处分的责任。

另一方面，检调单位并非认定违法厂商为“投资行为”，而是定义为“业务活动”；因为中资在台未经许可发展业务有刑事罚则，调查局基于侦查犯罪的职权才介入此议题。（见表1）一位长期担任美国政府投资审查机构要职的韩女士认为，投审体系与犯罪侦查机关彼此相辅相成确实有效审查中资；美国的CFIUS也曾倚靠美国联邦调查局（FBI）介入调查，才顺利结案。

但是，投审部门并非毫无能动性，若能适当以行政调查职权要求投资者申报，更多台面资料的露出也有助于犯罪侦查机关展开调查。在台湾，即便政府已修法强化投审机制的审查密度，新规范却没有强化投审会

实作能力。在美中科技战动态变化中，投审会的行政专业没能从中资伪装身份案例里，分析商业机制、技术属性、产业型态等面向，并找到其法定职权得以贡献的机会。

就中资违法投资， 台湾投审会与调查局职权差异

投审会		调查局
经济部	所属部会	法务部
第73条*	《两岸人民关系条例》 职权	第40-1条*
未经许可从事投资行为	违法要件	未经许可从事业务活动
第93-1条	《两岸人民关系条例》 罚则	第93-2条
无	刑事责任	有

*《两岸人民关系条例》第73条为规范投资行为，第40-1条则规范业务活动，各该法条规范所属不同。

资料来源：作者综合整理



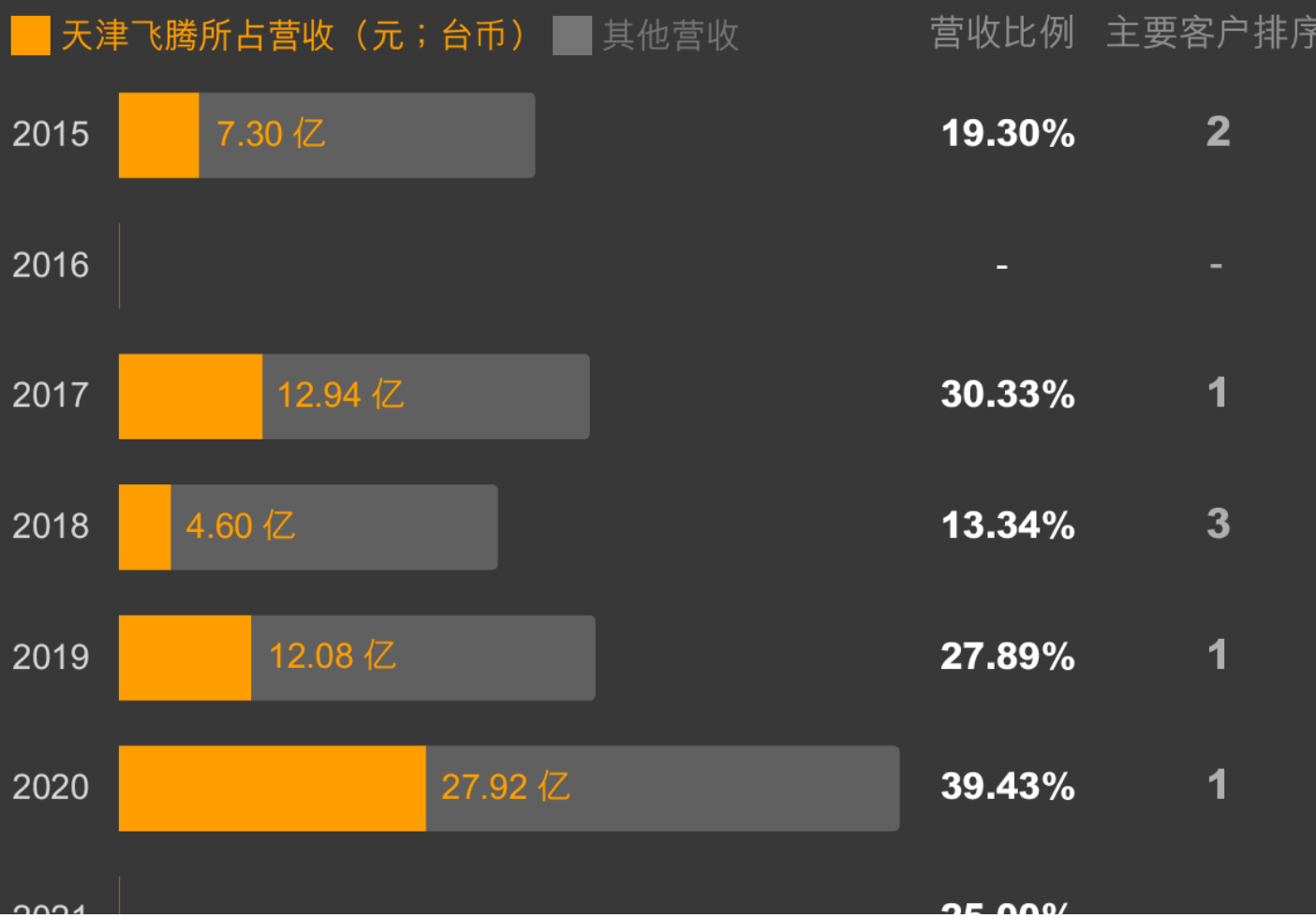
负责核发“战略性高科技货品”出口许可证的主责机关国贸局，也将审查职权多数委任予其它部会下属机构，例如：国防部军备局审查军工产业；科学园区半导体厂商由园区管理局批核；加工出口区管理处则审查该区厂商。在公部门主掌半导体业务的许先生批评，台湾的货品输出管制体系标准不一，指挥系统紊乱，个别政府机关对于审查许可证的责任意识也不明确。

以IC设计厂世芯电子为例，中国天津飞腾作为其主要客户，营收比例维持在10%-40%的区间。（见表2）在此“供应商模式”中：世芯电子提供“一站式”服务，并依天津飞腾所需规格，为其设计5奈米晶片，发包台积电与封测厂，再将晶片成品送交天津飞腾。然而，天津飞腾据称为中国解放军制造飞弹，2021年4月遭美国制裁，世芯电子也随即宣布停止出货。事实上，世芯电子曾为出口晶片予天津飞腾，向主管机关成功申请46张货品输出许可证 换言之，倘若美国政府情资正确，台湾的审查许可制根本起不到作用，其管制效能令人生疑。

一位经营半导体设计IP的台湾厂商管理者令先生对此认为：他从不明白台湾政府审查许可证的运作逻辑，便总是不求甚解地将所有货品都送往科学园区管理局申请许可，通常都顺利获准。令先生同步要求公司严格遵守美国出口管制规范，以免触碰红线。

由此可见，比起台湾的货品出口规范，美国的出口管制可能才是厂商“真正的红线”。应对美中科技战的冲击，台湾的货品输出管理体系不见得有效提供厂商指引，除了在实作层面上效果有限，规范层次也未能协同美国体制。从世芯案，我们可以清楚观察到，美国出口管制长臂管辖对台湾厂商产生的约束力。

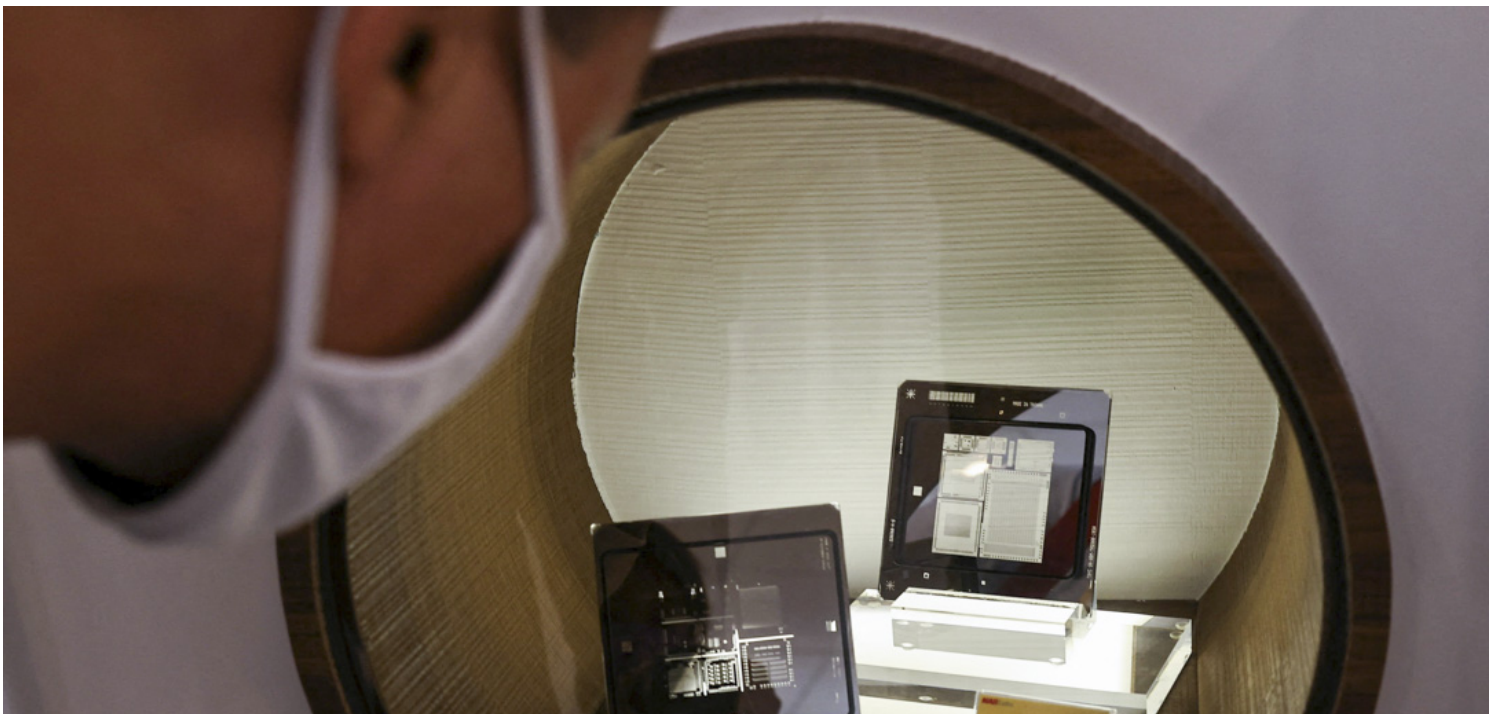
天津飞腾作为世芯电子的主要客户， 营收比例维持在10%-40%



2021年引起争议的瀚薪科技案中，其“融资国有化模式”则是凸显出台湾对外投资及技术合作管理体系的漏洞。台湾瀚薪起初获得工研院技术移转，经营化合物半导体设计，并在汉民集团主导下，协同晶圆制造的汉磊公司，共同建立本地化合物半导体供应链，并成功打入中国电动车产品市场。但是大部分技术专利却陆续转让给上海瀚薪，而后研发团队还整批移往中国上海，台湾瀚薪则宣告解散。

上海瀚薪在中国成功获得三轮融资，资金主要源于官方产业投资基金与国有汽车制造商，背后实质控制人皆是中国中央、地方政府，或是电动车产业。上海瀚薪在台湾的技术基础上，持续发展车用晶片。化合物半导体作为前沿技术有象征意义：中国政府刻意将其称为“第三代半导体”，就是宣示即便中国在前两代落后国际，也将把握“第三代”的机遇，后起直追先进水准。

乍看之下，投审会没有发挥作用，不过经济部长竟认为政府根本就没有审查责任：比起当初政府授权的技术规格，上海瀚薪宣称做到更进阶的层次，因此工研院投入的技术不在上海瀚薪的使用范围。此说法遭立法委员郭国文驳斥，他认为若没有台湾技术，上海瀚薪需投入更多资源，才能发展到当前技术规格。即便经济部2022年4月修法限制对中股权、技术转让，台湾瀚薪若不需经关键技术小组审查，投审会重新面对此情况也无法有效规范。





2022年9月16日，台湾新竹科学园组织媒体参观，参观人士正在观看台积电展出的设备。摄：Ann Wang/Reuters/达志影像

藉台湾经验直面半导体供应链的脆弱处

中国对美国技术的依赖，是美国施展制裁的武器，但是，台湾体制的脆弱之处，却可能是中国得以削弱制裁效果的关键杠杆。

台湾为何是美中科技战兵家必争之地？本文检视了台湾技术保护体制的诸多缺漏，并从法制规范与实作之间的落差中，发现台湾案例呈现出美国对中制裁难题的缩影：美中科技战无法复制美苏冷战的经验，因此美国势必要防堵中国利用全球经贸网络，绕过制裁措施，取得半导体技术进展。台湾在资本主义全球化数十年历史过程中，高度嵌入美中经贸联系，形成三角贸易关系，因此与中国之间也累积出密切的经贸往来关系。台湾的技术优势地位是否能妥善地嵌入跨国供应链共同规范，将可能决定了美国对中科技制裁的成效，也就是美中科技战的走向。

台湾参与跨国供应链共同规范，意味著本地厂商不只有美国长臂管辖压力，更有遵守政府规范与维护国家利益的责任。本文将台湾技术保护体制骨干，主要区分为外来投资审查、对外投资与技术合作审查，还有货品输出管制等层面。三者皆存在主管机关法定职权、调查量能，难以应对真实情况的问题：当中资远端挖角，获取台籍工程师研发的AI晶片技术，投审会角色却被调查局取代。虽然调查局确实阻止了比特大陆在台聘雇工程师，却也凸显出台湾投审机制效能低落。

此外，中国解放军透过世芯电子购得高阶运算晶片；虽然美国禁令中断此交易，但台湾却未借此改革货品输出管制体系，至今仍保持美台间管制标准的不一致。在瀚薪科技遭中资“全盘端走”的过程中，台湾政府竟不愿意承认自身管制责任，即便后来祭出法规修正，新规定仍然无法保证同样情况不再发生。

中国对美国技术的依赖，是美国施展制裁的武器，但是，台湾体制的脆弱之处，却可能是中国得以削弱制裁效果的关键杠杆。况且，当此脆弱性导致个别厂商成为破口，供应链将承受整体风险。

本文三个案例皆与台积电或汉磊公司等晶圆制造商合作产制品片，换言之，中国不需要接触台积电，就有

机会由IC设计企业取用台积电技术服务。三个案例还无法穷尽中国绕过美国制裁的方式，但是，或许台湾经验能够提供我们检视全球供应链脆弱性的操作途径，进而更充分理解美中科技战的当代面貌。

（本文为《当代中国研究通讯》第33期内容，将于2022年12月出版，亦同步刊登于 [《上报》](#)。文内略去参考书目及受访对象列表等学术格式；大、小标为《端传媒》编修）