



一芯难求：2022年半导体短缺仍将持续

消费者、行业和政府芯片需求高涨，半导体行业竭力应对

全

球对芯片增强型产品的需求不断扩大，芯片用量急剧增长，但整个2022年他们都只能被迫等待，直到供应量赶上持续增长的需求，尤其对于本地制造的芯片。德勤全球预测，2022年期间许多类型的芯片仍将面临短缺，即紧缺状况将持续24个月才会得到缓解，与2008年至2009年的芯片短缺情况相似。¹

现在说说好消息。虽然紧缺状况将持续到2022年，但不会像2020年秋或2021年那么严重，亦不会波及所有芯片。2021年中期，多种半导体供应出现紧缺，客户不得不等待20-52周的时间，生产被迫延迟甚至停止，收入损失达数百亿美元。德勤预测，到2022年底，芯片交货周期将接近10-20周；到2023年初，行业将达到基本平衡。

问题的根本在于需求

从根本上而言，芯片长期短缺的原因可归结为一大因素——在数字化转型的推动下，需求激增，并因疫情而加速扩大。消费电子设备并非推动需求增长的唯一因素，更不是主要因素。工业领域的所有机械产品正日益向数字化转变，同时各个垂直领域都愈发依赖数字化。举例而言：

- 2020年和2021年，电子设备和数据中心对芯片的需求均直线上升。新冠疫情推动2021年初电脑销售额同比增长超过50%，²云计算数据中心的芯片采购量亦同时上升了30%。³这两个领域的增长虽在2021年的后几个月稍有放缓，但预计2022年的需求将远超长期水平。
- 汽车行业的芯片用量正在快速增长，并很可能将在可预见的未来持续增长。2010年平均每辆汽车所含微芯片价值为300美元。随着汽车数字化程度不断提升，这一数字在2022年可能会上升到500美元以上，全年规模总计将超过600亿美元。⁴虽有迹象表明汽车行业的芯片短缺情况在2021年夏季有所缓解，⁵但交货周期仍长于往日，且汽车制造商仍在持续减产。⁶
- 医疗行业对芯片用量可能会增长。监管机构正逐步批准血压计和可穿戴设备等联网式家庭医疗保健设备的使用，再加上虚拟问诊的增长，涉及用量可达数亿台设备。⁷
- 未来几年，所有计算类别的人工智能专用芯片需求预计将以每年50%以上的速度增长，这些芯片大多需要最新、最先进的制造技术。⁸

受芯片短缺影响较大的行业中，汽车行业也许是最广为人知的。但并不仅仅只有汽车制造商和其他终端客户关心芯片的短缺问题，整个供应链都极为关注。大多数供应链的设计均旨在整合资源、提高成本效益，但也可能因此而变得极为脆弱。各层级供应商之间可见度有限且缺乏实时沟通，会导致“长鞭效应”，即需求的微小变化会被放大，不断累积导致更大的需求波动。⁹

芯片制造商在竭尽全力应对需求增长。全球前三大半导体制造商宣布2021年累计年度资本支出超过600亿美元，并可能将在2022年投入更多资金。¹⁰其中部分用于增加现有芯片厂的产能，但也有部分用于建设新的工厂，如英特尔耗资逾200亿美元在亚利桑那州建设的两座新芯片厂。¹¹此外，2021年和2022年对芯片初创企业的创投资本投资总额将达到过去15年年均投资额的三倍以上。尽管这些企业大多专注于芯片设计而非制造，但都将希望占用本就紧俏的产能制造芯片。¹²

为防止未来出现短缺，各个国家或地区的政府正在努力推动提高本地供应。截至2020年，半导体代工生产有81%位于中国台湾或韩国。¹³美国、¹⁴欧盟、¹⁵和中国大陆¹⁶都致力于提高本国或本地区的半导体制造能力，即“本土化”进程。本土化不仅是为避免出现短缺，亦是为加强国家和地区安全——美国拟议的价值520亿美元的《为半导体生产创造有效激励措施法案》(CHIPS for America Act) 便是其《国防授权法》的一部分。¹⁷

这些本土化举措均旨在降低芯片制造行业历来高度集中于极少数地区所带来的风险——过去是硅谷，近来则是中国台湾和韩国。在稳定时期，集中制造可提升效率、周转时间和盈利能力，但正如我们所见，集中制造亦会进一步加剧风险。按照当前趋势，如果多个地区决定通过建设自身制造能力来减缓这种风险，那么整个行业的产能利用率虽然可能会保持高度波动，但与过去几十年相比将呈下降趋势。长远而言，这可能意味短缺将会减少，但代价是效率降低。

然而，本地化进程需要时间。提高芯片制造能力是一个缓慢的过程，并且无可厚非——尖端芯片被称为有史以来制造的最复杂的设备，全球最专业的芯片制造商也要耗费数十亿美元、数年时间并投入其所有专业知识才能使一个新工厂建成投产。¹⁸

芯片制造的隐性关键部件也面临短缺，这使得问题进一步复杂化。其一是封装基板，即封装芯片的微型介层。这一部件的短缺对芯片制造的限制已有时日，交货周期为一年甚至更长。¹⁹此外，要制造芯片，制造商不仅需要层板和晶圆，还需要其他多种设备，如光刻机和焊线机，分别用于在半晶圆上刻制纳米级图案和对封装芯片进行细线连接。这两种设备无论新品或二手均供不应求。光刻机交货周期超过10个月，而以往供应充足的焊线机交货时间也超过6个月。²⁰

“数字化转型建立在硅芯片的基础之上，并扩大了推动半导体创新的驱动力。半导体需求不再局限于一个或两个杀手级应用，而是关乎经济向数字化和自动化的全局性、结构性转变。”

— 盖瑞·狄克森，应用材料公司总裁兼首席执行官，
2021年第三季度收益电话会，2021年8月9日²¹

小结

鉴于芯片短缺很可能会持续到2022年，各方均须做好准备应对更长的交货周期和潜在的延期交货。不同行业和应用领域的短缺程度可能各不相同。

2021年中期，部分严峻短缺情况似乎有所缓解。这取决于所需芯片的类型。超大规模数据中心、人工智能和加密挖矿的芯片需求呈增长态势，表明此类芯片在未来6-12个月将处于供应相对紧张的状态。

芯片使用者应预计到，采用最先进制程节点（3纳米、5纳米和7纳米）生产的芯片在明年之前都会供不应求。这些芯片的生产难度是最大的——其产量向来偏低，仅少量芯片厂有能力制造，同时需求量又很大。采用相对低级制程节点的芯片则可能会更快恢复供需平衡。

与此同时，对半导体制造商、分销商和设备供应商而言，最大的挑战可能是避免陷入这个行业为人熟知的涨跌周期。从历史上看，每一次短缺过后都会出现一次供应过剩，导致价格、收入和利润持续下降。过去25年的周期波动幅度之大，如同一趟没人愿意主动搭乘的过山车！1996年到2021年，芯片收入同比飙升超过20%的情况至少出现了七次。而同一时期同比暴跌近20%的情况也达到五次，其中2001年的跌幅尤为惊人，收入较前一年狂跌近50%。²²

但从长期来看，整体趋势始终呈向上增长态势。尽管面临持续短缺，2021年全球半导体销售额仍增长了25%，预计2022年将进一步增长10%，达到6,060亿美元，²³这几乎是1990年580亿美元的十倍。以全球GDP占比来衡量，2021年芯片收入较30年前的规模扩大了130%。²⁴在社会生活各方面数字化转型需求的持续推动下，无论芯片是稀缺还是过剩，半导体收入在全球经济产出中的份额将会不断扩大。

尾注

1. Tim De Chant, "Chip shortage shows no signs of abating, may drag into 2022", Ars Technica, June 4, 2021.
2. IDC, "PC Shipments Show Continued Strength in Q1 2021 Despite Component Shortages and Logistics Issues, According to IDC", April 9, 2021.
3. 德勤对超大规模企业公开报告的分析。
4. 德勤,《半导体:未来浪潮——半导体厂商的机遇与制胜策略》,2019年4月。
5. Stephanie Yang and Yang Jie, "TSMC Expects Auto-Chip Shortage to Abate This Quarter", Wall Street Journal, July 15, 2021.
6. Trefis Team, "Toyota, Ford, VW Cut Production On Chip Shortages", Forbes, August 23, 2021.
7. See companion 2022 TMT Prediction on wearable health monitoring devices.
8. 德勤,《半导体:未来浪潮》。
9. Aref Kwahja, Debanjan Dutt, and Chris Richard, "Reimagining a more resilient automotive supply chain", Deloitte, April 2021.
10. 德勤对晶圆代工企业公开报告的分析。
11. Intel Newsroom, "Intel Breaks Ground on Arizona Fabs", September 24, 2021.
12. 参阅《2022年TMT预测》中关于无工厂半导体公司风投的预测。
13. Yen Nee Lee, "2 charts show how much the world depends on Taiwan for semiconductors", CNBC, March 15, 2021.
14. Semiconductor Industry Association, "CHIPS for America Act & FABS Act", accessed October 6, 2021.
15. Toby Sterling, "EU says its ready to invest 'significant' funds in chip sector", Reuters, May 20, 2021.
16. Semiconductor Industry Association, "Taking Stock of China's Semiconductor Industry", July 13, 2021.
17. Semiconductor Industry Association, "CHIPS for America Act & FABS Act"
18. Ian King, Adrian Leung and Demetrios Pogkas, "The Chip Shortage Keeps Getting Worse. Why Can't We Just Make More?", Bloomberg, May 6, 2021.
19. Debby Wu and Takashi Mochizuki, "Shares of this obscure chip component supplier have surged by over 1200% in the past three years", Fortune, September 16, 2021.
20. Anton Shilov, "Issues with Chip Packaging to Affect Supply of Client Processors in 2021", Tom's Hardware, January 20, 2021; and Mark Lapedus, "Long Lead Times Seen For Equipment", Semiconductor Engineering, March 18, 2021.
21. Motley Fool, "Applied Materials (AMAT) Q3 2021 Earnings Call Transcript", August 19, 2021.
22. Semiconductor Industry Association, "Global Semiconductor Sales Increase 1.9% Month-to-Month in April; Annual Sales Projected to Increase 19.7% in 2021, 8.8% in 2022", June 9, 2021.
23. 同上。
24. Duncan Stewart, "Measuring semiconductors' economic impact in a smarter world", Deloitte Insights, April 22, 2021.

关于作者

Duncan Stewart | Canada | dunstewart@deloitte.ca

Duncan Stewart is the director of research for the Technology, Media & Telecommunications (TMT) industry for Deloitte Canada. He presents regularly at conferences and to companies on marketing, technology, consumer trends, and the longer-term TMT outlook.

Dan Hamling | United States | dhamling@deloitte.com

Dan Hamling joined Deloitte Consulting LLP after more than 30 years of experience in various high-tech industries and firms. As part of Deloitte's technology industry group and Supply Chain and Network Operations offering, he facilitates digital transformations at Deloitte's largest technology clients.

Ariane Bucaille | France | abucaille@deloitte.fr

Ariane Bucaille is Deloitte's global Technology, Media & Telecommunications industry (TMT) leader and also leads the TMT practice and the TMT Audit practice in France. She has more than 20 years of experience and is a chartered and certified public accountant.

Gillian Crossan | United States | gicrossan@deloitte.com

Gillian Crossan is a principal in Risk & Financial Advisory, Deloitte & Touche LLP, and leads the global technology industry sector. She has been with Deloitte for more than 25 years and has worked across sectors including energy, health care, consumer products, and technology.

致谢

The authors would like to thank the following individuals for their contributions to this chapter: **Chris Arkenberg, Roger Chung, Ralf Esser, Brandon Kulik, and Chris Richard.**

关于德勤科技、传媒和电信行业中心

德勤科技、传媒和电信行业 (TMT) 中心专注于研究并发表洞察, 以帮助企业领导者清晰了解其业务选择。在新技术和新趋势背景下, 本中心的研究将协助企业高管简化复杂的业务问题, 并提出明智策略, 提升企业长久竞争优势并赢得商业胜利。本中心将作为值得信赖的顾问, 帮助高管更好地识别风险, 获悉商业回报, 赢取关键机遇, 从而在快速变化的TMT环境中解决棘手挑战。

联系我们

了解有关科技、传媒和电信行业中心的更多信息并获取最新研究和洞察报告, 请访问 www.deloitte.com/us/tmtcenter。

订阅

如您想接收TMT行业电子邮件, 请访问<https://my.deloitte.com/subscriptions.html>, 选择您感兴趣的领域进行订阅。

关注我们

敬请关注 [@DeloitteTMT](https://twitter.com/DeloitteTMT)。

德勤科技、传媒和电信行业汇聚了全球最顶级的行业专家, 组成全球最大的专业团队之一, 协助各类形态和规模的企业在数字化时代蓬勃发展, 成就辉煌。德勤科技、传媒和电信行业专家致力于为企业丰富的定制化服务, 帮助他们顺应变革趋势, 抢占行业先机, 所服务的客户遍布全球, 覆盖全价值链。敬请联系作者或访问www.deloitte.com, 了解更多信息。

Deloitte.

Insights

敬请登陆 www.deloitte.com/insights 订阅德勤洞察最新资讯。



敬请关注 @DeloitteInsight

参与人员

编辑: Junko Kaji, Preetha Devan, Prodyut Ranjan Borah, Rupesh Bhat, Arpan Kumar Saha, Ribhu Ranjan, Emma Downey, Nairita Gangopadhyay, Blythe Hurley, and Aparna Prusty

创意: Jaime Austin, Sylvia Yoon Chang, Govindh Raj, Sanaa Saifi, and Rishwa Amarnath

推广: Maria Martin Cirujano

封面设计: Jaime Austin

关于德勤

Deloitte (“德勤”) 泛指一家或多家德勤有限公司, 及其全球成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司 (又称“德勤全球”) 及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司并不向客户提供服务。请参阅 www.deloitte.com/about 了解更多信息。

关于本刊物

本通讯中所含内容乃一般性信息, 任何德勤有限公司、其全球成员所网络或它们的关联机构 (统称为“德勤组织”) 并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前, 您应咨询合格的专业顾问。

我们并未对本通讯所含信息的准确性或完整性作出任何 (明示或暗示) 陈述、保证或承诺。任何德勤有限公司、其成员所、关联机构、员工或代理方均不对任何方因使用本通讯而直接或间接导致的任何损失或损害承担责任。德勤有限公司及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。

CQ-035SC-21

© 2021。欲了解更多信息, 请联系德勤全球。