

疫情下中国电子行业的发展现状及未来

李家伦

(富士德中国有限公司 CEO)

今年6月10日我非常荣幸被 SbSTC (一步步新技术研讨会) 苏州站邀请作为致辞嘉宾谈谈世界经济、在美国打压中国及疫情下我们电子行业的现状以及下一步走势做出分析报告。SbSTC 研讨会当天有数百人参加，非

5G 是驱动力和主导科技，它使智能产品、智能手机、智能家居、智能城市成为可能 (见图 2)。中国 5G 技术领先全球。华为在 5G 的专利更是大大超前其他国家。5G 全球标准慢慢受中国影响而制定。



图 1: 研讨会当日 ppt 截图。

常热闹非常成功,当时我只是展示了数张幻灯片作报告(见图 1),今天我想更详细说明。

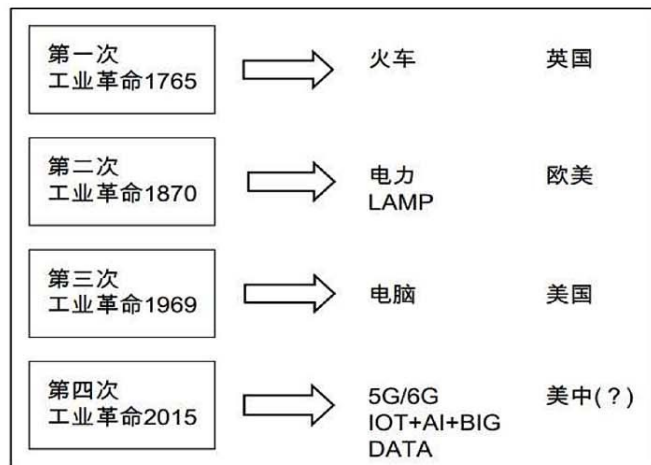
贸易与科技战的因果

九十年代开始,全球一半制造业都在亚洲,今天中国占整个亚洲体量的 58% (4.1 万亿美元)。2010 加入世贸后我国经济发展更突飞猛进,原因是中国具备工业基础、对高端工业管制比较小、出口和内销都比较方便,但 2018 美国对中国进口产品突然加收 50% 关税,很快中国也向美国 70% 进口产品加征报复性关税。2019 美国又从贸易战延伸到科技战,原因何在?

回到 2015 年,在世界经济论坛 (WEF) 上就有专家提出,2015 年将是全人类第四次工业革命的元年,从第一次到第二次到第三次需时 100 年。第三次到第四次只有 50 年,第五次可能也会在 50 年后完成。每次工业革命,哪个国家能抓住当时的创新科技就会赢得市场、赢得经济财富。所以在未来的 10 年里,谁能抓住第四次工业革命的历史机遇谁就会成功谁就能称霸。

至于第四次工业革命是关于自动化、数字化和互联。

美国打压华为,一方面阻止华为通过 5G 加快中国发展先进技术和产业帮助中国抓住第四次工业革命的机遇弯道超车。同时美国试图说服结盟国家不使用华为 5G 厘米波而使用美国倡议的 5G 毫米波,令世界拥有两个标准不是一个中国标准。美国,日本,韩国在毫米波技术上都比较先进,但仍然落后于中国在总体上的 5G 技术。[厘米波速度 10 倍于 4G,毫米波速度 20 倍于 4G]。并且毫米波



的覆盖成本比中国的厘米波贵 10 倍，美国或其他国家在费用上真正能负担得起吗？

其实美国的毫米波相对于中国厘米波可以是一个补充。但毫米波的天线、功率半导体和其他主要元器件依赖于进口！另一方面美国也在推广星链计划，星链是美国 6G 计划的一部分。一开始美国输了 5G 之战，通过打压及推广 5G 毫米波使得各国产业不敢大量投资推动 5G，再加上疫情原因，市场对未来技术的不确定性而减慢发展，但根本原因并不是疫

情，因为大家知道疫情总是会过去，市场的担忧是 5G 是否能维持高速发展的技术前景和 5G 有关的技术和产品、产业是否会被美国追上？美国又通过 6G（在研发中，需要 10 年时间才能成熟的技术），逼迫中国进入美国领先的太空技术作为主战场，目的就是美国要成为第四次工业革命的胜利者并称霸！

供应链的危与机

2020 年外资对中国市场和中国作为世界工厂的态度开始转变，外贸经营方针也有所改变，开始减少中国投资，转移投资甚至抵制中国产品。但因为疫情，很多国家没有办法进行生产，中国是最先恢复、也是现在唯一的国家保持生产不中断的国家，所以很多生产订单纷纷回流到中国生产。原本中国可以利用供应链优势使得经济增长。但是电荒*、劳工荒、原材料荒、原料涨价等因素令中国制造

全球约70%的比特币算力集中在中国，全球比特币挖矿所耗用的电力在121到130太瓦时（1太瓦时=10亿千瓦时相当于一个欧洲中等国家的年耗电量）

Who's Set to Benefit Most from 5G - Industry Value Chain

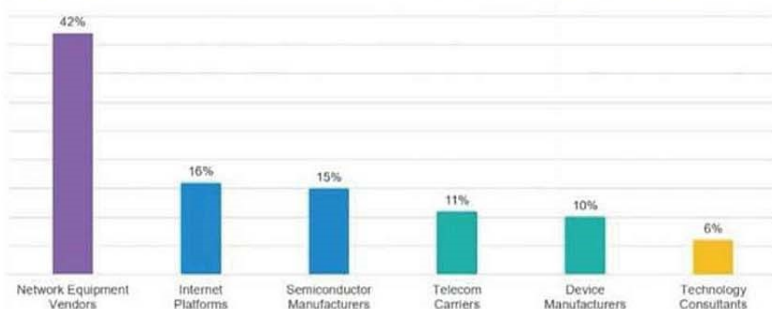


图 2-1: Source: Bloomberg Intelligence

Who's Set to Benefit Most from 5G - Industry Verticals

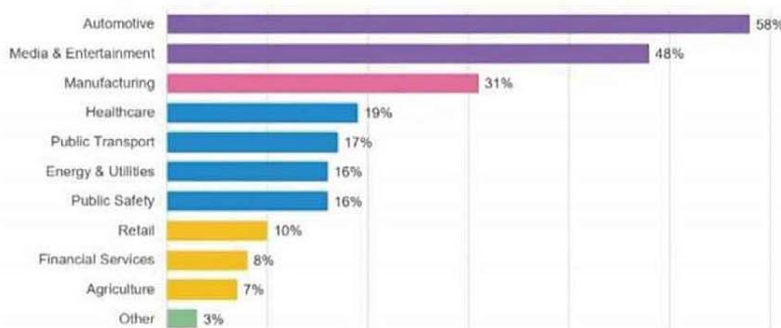


图 2-2: Source: Bloomberg Intelligence

业无法加大扩张。

当今的供应链产业在信息、人、物、资金流等方面都用到了极致，上下游的分工合作非常紧密。跨国公司和世界工厂相互高度依赖，中美冷战的爆发再加上种种不可预测的风险，就会产生全球化风险，从而导致全球产业链发生共振，大家一起遇到麻烦，将原有分区域协同生产的优势瞬间就化为乌有了。供应链太长还会影响到发达国家的经济稳定、社会安定甚至国家安全。

经济全球化一定会继续，但再不是旧的

中国世界工厂模式，而是新的全球化模式正在形成，相信再过几年就可看到新的格局。在经济全球化退潮、供应链布局减少、市场和技术重要性上升、产业链布局从成本主导转向成本、市场、技术等多因素共同作用。另外，如果所谓脱钩成为现实，就会形成两个经济体，两个供应链（两条不对等的供应链），这是国内企业将面对的危与机。

第四次工业革命带来众多的创新发明，正在推动 5G/6G 通讯、物联网、边缘计算、区块链、人工智能、新能源、新材料、3D 打印、太空科技、基因工程、精准医疗等经济发展，如果没有中美贸易和科技战，总体的经济和供应链市场规模可能是今天的两倍。所以理论上两个供应链问题不大，可是因为是不对等下的两条供应链，有些产业会重复产能变成超产，另有一些产业可能因为垄断，制约生产，而出现短缺。例如：

1. 苹果产品生产全球供应要平衡发展，不再全部中国制造；电脑和 IT 产品生产会以台商为主，因为美国原因会减少或撤离中国；

2. 新的智能设备领域会有两位数的增长但不是 PC、平板和手机；

3. 外资汽车电子会继续在中国扩张，因为中国市场需求大，以前一部汽车可能只有 10-20 片 IC，以后需要 500-1000 片 IC，汽车电子市场规模会是手机市场金额的

10 倍；但同时国外也会增大汽车电子生产，泰国已成为丰田汽车公司和宝马集团等公司的生产中心，丰田甚至和台湾 TSMC 合作开发汽车电子 IC 来保证今后的供货。

谈到汽车，汽车工业不是一般工业，在发达国家如美国，加拿大，日本都占 10% 左右的 GDP。

今后，我们可以预期因为千禧一代更喜欢智能汽车和电动汽车。汽车工业正在改变，（见图 3）因为电动汽车在生产工业上会减少大量生产设备，所以工业在变更的同时会对不同产业产生不同的影响。

生产制造与供应链市场正在改变，对中国企业来说又是一个危与机的考验。今年 3 月，据中国报道有 36,000 种以上的零部件、9,000 多间工厂、1,500 家供应商受到冲击。当然最受关注的是半导体供应短缺。半导体不但是电子产品技术开发源头，也同时催生新产品。半导体行业是周期性的，它会经历短缺和过剩供应过程。半导体也是一种商品，行业波动性很大，因为库存即使在正常时情况也是不可预测的。至于今天的芯片短缺是周期性的还是半导体行业的根本性增长？我相信是因为以下多方面叠加所产生：

(1) 根本性增长需求

(2) 因为中美贸易战，一部分企业在 2019 年已开始备货

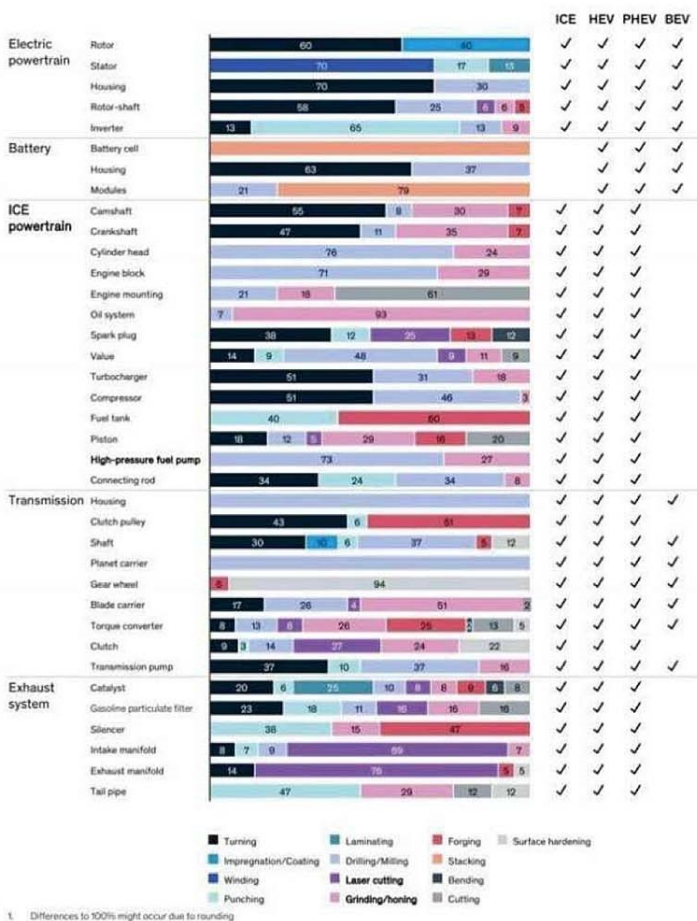
(3) 因为疫情，大家减少外出，所以汽车电子需求减少，但个人平板电脑和家庭电子消费需求激增，产生不同产品种类的需求协调上的时差

(4) 短缺担忧上存货

(5) 供应链企业会重新选择客户，改变正常供货货源

Breakdown of machines used in component production

Percentage¹



¹ Differences to 100% might occur due to rounding

图 3：Source: McKinsey & Company

(6) 两个供应链的效应

多数分析师认为，这种短缺状况会持续到 2023 年才会完全结束。因为全球出现两个供应链，全球性企业的高速增长将会受到限制。企业资源将不能为研发提供全部所需资金。如果这种情况发生，将导致创新增长放缓，电子产业增长放缓。对于中国市场，我们知道大多数半导体公司投资巨大，但机器交货周期较长，从 6 个月到 18 个月不等，现在订单交期已排至 2023 年。半导体需求是很大的，但如果我们看看电子产品——电信增长放缓至 4% 以下，家用电子产品需求也放缓，市场出现混乱。

在半导体方面，由于元器件价格将开始上

涨，许多半导体公司在未来几年将赚更多的钱。一些分析师预测，一些半导体过去经历了 20 年的价格下跌，但现在我们预计未来 20 年的价格会上涨。过去是设计方选择制作方，将来会是制作方选择设计方和客户。在台湾，我们已经听说有 8 家设计公司联合筹款给 UMC 扩大生产，以确保未来的供应。以后半导体制造不需要拿钱出来投资，别人代资，制造厂生产就能赚钱。所以我们说现在是半导体工业黄金 20 年。

根据 SEMI 的数据，晶圆代工将占总产能的一半以上，其次是分立组件、功率组件占 21%，模拟 IC 占 15%，MEMS 和传感器占 7%。因为华为不再和美国争高端芯片、高端手机，当前 IC 芯片产能可能可以满足。但因为其他电子产品需要的芯片是在 200mm 晶圆生产（中国占了全球一半以上产能）。因为中国经济双循环和加大内循环，200mm 晶圆产能单就中国市场而言都不够，更不用说全球市场了。半导体短缺不仅影响中国。高端芯片（7mm 以下）中国很难在 3-5 年内能量产解决所需。这也影响我

们电子产品开发方向。长远来说中国应该可以解决 EUV 技术甚至于弯道超车采用等离子体、光子技术。

光电子学和光子学,也就是说,芯片制造实际上是利用光子而不是电来携带信

息。产生这些光子的主要候选者之一是 GaN——一种新材料,可能会给我们的电子技术带来一个新的局面,即所为第三代半导体。由于 GaN 产生的热量少,使数据中心容易冷却,又一次节约了能源。GaN 可在高达 500-900℃ 下运行,对太空技术也有好处。然而,还没有人能生产出纯镓晶体。其他人可能会谈论 Graphene。重要的是我们必须继续探索新材料,有了新材料,我们就可以在技术上实现跳跃,与当前产品技术竞争。而且我们必须准备改变,这在不久的将来是不可避免的!

新科技新经济新机遇

随着新科技的变化,我们的商业模式也在变化,我们的社交生活也在变化(见图4)。

“数据成为我们数字生活的货币”,半导体是获取数据,分析数据和存储数据的手段。电子技术将使数据能够与人类连接和互动。从家用电器到手机、交通运输系统、基础设施甚至国防系统,所以半导体与电子技术都是未来经济至关重要的组成部分。

未来 10 年,半导体和电子产业将更密切的结合起来,拉动新经济、新市场实现增长。然而,竞争将会是更激烈而复杂的。对内,我们必须在生产技术上竞争,采用先进工艺、改善生产效率、提高成本效益和获得稳定供应链的能力才能取胜。对外,我们必须在科技上进行竞争,争取进步并弯道超车。

回过头来看,1989 年美国试 试对中国的技术贸易禁运。但看看今天的中国,我们可以做出飞机和驱逐舰等。1998 年,中国被禁止进入国际空间站,因为中国航天科技只有 5 年时间里还太年轻,所以不允许加入,但中国在过去的几十年里做了什么?中国将宇航员送上太空并建立了自己的空间站。我们要努力才能实现弯道超车追赶并被认可。

3 Eras of Demand



图 4 : Source: VLSI Research

要应对美国的打压,贸易战,科技战或是金融战都不容易。我们要相信我们的专家们,例如要我们在 5G 产品加大投入,我们就去做。我们要改投 6G 的话也应该义无反顾,只要我们持续能发展高端制造,

我们就已经赢了一半。

工业 4.0 告诉我们需要自动化、数字化和连接。测试自动化是当今 SMT 行业的一个大议题,自动化生产过程需要采用 AI 真正做到减少人手。不仅是员工和工程师,中国人的头脑不应该被限制于生产技术上,要更多的考虑科技和市场布局才能赢得第四次工业革命的领导地位。

当我们说到智能工厂时,我们说的是数字化和互联。换言之,我们的车间有越来越多的机会通过互联网连接到工厂外。由于 COVID 19,许多外国设备工程师无法拜访客户进行现场支持。远程支持——如远程机器设置、维修成为必要,这成为发展互联网连接的另一个原因。

无论哪种情况,我们所说的现代工厂都将容易受到网络攻击。Operation Technology (OT) 是车间安全生产的关键。一年多前,台积电遭到黑客攻击,部分工厂停产。索尼日本工厂也遭遇过网络攻击,工厂关闭了一段时间。这是一个现代工厂薄弱的一环。安装 OT 软件包以检查所有资产、设备(PLC 上的数据流,实时监控和报警网络攻击)是一项非常简单的任务。这完全是为你的工厂经营买一份保险。这个很快就会流行。

此外,一年多前,我们将大陆集团分为三大公司:(1) 轮胎;(2) 动力系统和;(3) 软件。大陆集团管理层预测,其软件业务将成为他们未来最大的业务。近日,大众 CEO 也宣布,将在 10 年内将集团分为硬件公司和软件公司。大众也预期,其软件业务将成为他们最大的公司业务。

说了这么多,我们将看到一个现代化的工厂在软件上投资会越来越多。未来软件成本每年可能占资本投资的 5-8%。

总结:中国的科技发展不能走别人走过的路,才有机会弯道超车。但最重要是我们不要只是谈技术的创新还要有理念的创新。