

新型显示及智能硬件双周观察

第 55 期

华夏幸福产业研究院

2019 年 06 月 24 日

一周观察简评：中美贸易战影响下，当前面板需求的总量并没有下降，不过贸易关税壁垒确实可能造成全球消费疲软，让消费者转向中端价位产品市场。对于面板供应商而言，可以做如下应变：1) 提升供应链竞争力；2) 发展智能制造，不同客户产品就近生产；3) 通过增加整机产能，提升营收、利润、运营能力。

◆ 政策速递

1. **国家发展改革委生态环境部商务部《推动重点消费品更新升级畅通资源循环利用实施方案（2019-2020 年）》。**文中重点突破柔性 OLED 显示、激光投影显示、量子点背光、小间距 LED 背光等新型显示技术，逐步实现超高清、柔性面板和新型背板量产，加快超高清视频关键系统设备产业化。

◆ 行业动态

1. **日经报道称苹果正考虑从中国转移 15-30% 的硬件产能。**苹果安排了一个不断壮大的团队正在研究供应链转移的事项，并已要求富士康、和硕和纬创等主要制造合作伙伴评估可行性。随着美国对华包括手机，笔记本电脑和平板电脑在内的设备征收 25% 的关税，无论贸易摩擦是否得到缓和，苹果都已经将这一计划摆上台面。



图片来源：苹果官网

产新君观点：苹果在中国已经建立了庞大的物流和零部件供应商生态系统，如果真要转换，这将是一个“痛苦和困难”的过程。中国拥有庞大的技术工人队伍，其基础设施更具弹性，且不易出现电力短缺等问题。移动产能并不是一个快速的过程，预计至少需要 18 个月，预计对供应链的整体影响将在两到三年内出现。有估算数据显示，中国大约有 500 万个工作岗位依赖于苹果在中国的制造产业链，而苹果公司在中国直接雇佣了约 10000 名员工，尚不清楚这些工作中有多少会因失去 15% 至 30% 的产能而受到影响。

2. **未来四年 Apple Watch 将继续主导智能手表市场。**IDC 指出 Apple Watch 目前在智能手表市场占据最大份额，并且这一情况将至少会保持到 2023 年。从 2019 年的 9180 万增长到 2023 年的 1.316 亿，预计全球销量将增长 43%，五年复合年增长率(CAGR)为 9.4%。预计苹果将在 2023 年占据智能手表市场 25.9% 的份额。

3. **华为首款折叠屏手机 Mate X 预计在 7 月底至 8 月初开售。**华为消费者业务手机业务总裁何表示，华为 Mate X 计划在今年 7 月底至 8 月初正式开售，但具体时间还没有最后确定。而之所以推迟 Mate X 的发布时间，主要原因在于 Mate X 尚未取得入网许可，需要进行入网测试，同时，折叠屏也需要进行大量的应用适配工作，而华为也在积极推动头部应用厂商的折叠屏适配工作。

4. **中国智能手机市场巨头格局形成，进入收割阶段。**目前国内的手机巨头就是华米 OV 了，随着中国智能手机市场的不景气，为了保持增长华米 OV 不得不展开“拼刺刀”，推出大量具有性价比的产品，从对手与其他中小手机厂商中抢夺市场份额。Canalys 发布的 2018 年中国智能手机市场的出货报告显示，以华为、OPPO、vivo、小米为首的手机巨头市场份额从 2017 年的 73%，猛增到 2018 年的 88%，360 等手机厂商的市场份额从 2017 年的 27% 缩水至 12%。

5. **奇景光电柔性 OLED 面板 IC 下半年出货。**公司用于柔性 OLED 面板的驱动 IC 与时序控制 IC，已获京东方采用，用于车用显示器，产品将在下半年开始出货，客户端新品将在明年问世。公司指出，采用薄膜覆晶封装(COF)的柔性 OLED 显示器驱动 IC，获京东方采用在 12.3 英寸曲面柔性 OLED 三联屏车用显示器上，奇景也为京东方开发 OLED 时序控制 IC，用于生产更轻、薄的曲面柔性 OLED 车用显示器。

◆ 项目投资

1. **合力泰总投 13.9 亿的印度工厂正式投产。**力泰在印度蒂鲁伯蒂的工厂占

地 75 英亩（约合 30 万平方米），将分两期建设，每期投资额为 70 亿卢比（约合人民币 7 亿元）。该工厂将生产紧凑型摄像头模块（CCM）、薄膜晶体管（TFT）、电容式触摸屏模块（CTP）、柔性印刷电路（FPC）和指纹传感器。工厂每年各部件生产能力接近 5000 万件，主要是配合小米。

2. **康佳拟投资 300 亿元在重庆建半导体光电产业园。**康佳集团拟在重庆市璧山区建设重庆康佳半导体光电产业园，力争重庆康佳半导体光电产业园项目在璧山区总投资达到 300 亿元，一期项目总投资力争达到 75 亿元，确保 5 年内总投资不低于 50 亿元，上述投资拟由康佳集团及重庆康佳半导体光电产业园的其他入园企业共同投资。

◆ 产品技术

1. **中国首条 8.5 代 TFT-LCD 玻璃基板生产线成功点火。**蚌埠中光电科技有限公司内，中国首条 8.5 代 TFT-LCD 玻璃基板生产线成功点火，我国 8.5 代 TFT-LCD 超薄浮法玻璃基板首次实现国产化，彻底打破国外垄断，填补国内空白。该项目分两期建设，其中一期项目投资 25 亿元，投产后形成年产 TFT-LCD 玻璃基板 150 万片，产品将满足京东方、华星光电、惠科集团、中电熊猫等国内主流面板厂商的应用需求。

◆ 盘点全球厂商最新开发进度：Micro-LED 商业化还有多远？

自 2014 年苹果收购 Micro-LED 新创公司 LuxVue 以来，被视为下一代显示技术的 Micro-LED 从萌芽期正式进入成长期，吸引全球厂商持续投入资源研发，但由于许多技术障碍与设备限制难以克服，导致生产成本始终无法降低，Micro-LED 在商业化的路上仍是走走停停。

一、Micro-LED 制程全解析

Micro-LED 技术亮度与对比效果超越 OLED，具备反应迅速、低功耗与高可靠度特性，若成功导入行动装置与汽车应用，前景可说一片看好。Micro-LED 制造流程繁琐，使用的原材料、制程耗材、生产设备、检测仪器及辅助治具等需求规格严谨，且精密度相对严格。

■ 晶圆制造

Micro-LED 与 LED 虽同样以磊晶硅晶圆为基础，Micro-LED 磊晶需求远比传统 LED 严苛，由于 Micro-LED 芯片大小不超过 100 微米，仅为传统 LED 芯片 1%，因此磊晶的波长一致性至关重要，晶圆若有不平整，可能导致芯片缺陷，

增加后续制程开销。

现有的晶圆生产设备多为生产传统 LED 晶圆而制,几乎无法满足 Micro-LED 晶圆制作要求;再者,磊晶晶圆上的芯片制程也相当关键,可能影响后续的晶圆结合与转移等制程。

为突破生产限制,近期已有多家磊晶制程技术 MOCVD 设备厂商与芯片厂合力发展 Micro-LED 芯片,以提升芯片效率与质量,同时加速生产放量,例如 AIXTRON 在 2019 年 1 月宣布与台湾镓创科技(PlayNitride)签订 Micro-LED 的生产合作协议;Veeco 则与德国 Micro-LED 技术厂商 ALLOS 合作。

■ 转移技术

若要制作 Micro-LED 显示器,需先将 Micro-LED 芯片从蓝宝石基板移除,转移至另一个暂存基板上,再视功能与目的需求移到不同背板。由于芯片极小且数量庞大,使得转移过程倍加困难,若使用传统的取放技术转移上百万颗 LED,势必极为耗时又提高生产成本。

为加速转移过程,目前已有多家厂商研发各种转移技术,例如 Pick & Place 转移、流体组装、雷射转印等;此外,将 Micro-LED 芯片放置到目标基板上并准确排列,也是一项困难挑战,为了满足不同转移方法的需求,芯片厂商必须与转移技术厂密切合作,才能提升总体良率与效率。

针对现有各转移方案的优势与劣势, Pick & Place 转移技术可应用在 10 微米以上的芯片产品,但转移效率、精准度与稳定度相对较低;而 eLux 等厂商采用的流体组装技术虽然转移速度较快,但因过程中可能导致芯片损毁,因此无法保证良率;至于 Sony 及新创公司 Uniqarta、QMAT 等厂商使用的雷射转印技术,有机会可转移尺寸小于 10 微米的芯片并提升精准度,但设备成本相对也较高。

为了维系目前在 Micro-LED 技术的领先优势,许多品牌厂商与巨量转移技术开发商结盟,例如苹果收购 LuxVue、Osram 与 X-Celeprint 合作等。Rohinni 则与设备厂商 K&S 合作开发巨量转移解决方案,并与京东方成立合资公司,借力京东方在放置(Placement)技术的优势。

此外,近期美国专利商标局也公布,苹果获得 Micro-LED 芯片转移和结构技术专利,让附带有金属薄膜层的 Micro-LED 结构能更容易实现大批量转移和组装到目标接收基板上,这是 Micro-LED 显示器最具挑战的生产过程之一,也证明苹果在 Micro-LED 技术上仍默默的开发与布局。

■ 检测与其他

检测也是制程中的重要环节,在生产过程中必须持续检测 Micro-LED 芯片

功能是否正常,以确保芯片效率并提高整体良率,若检测到芯片瑕疵,则必须采用相对应的维修技术,但芯片微小化同样加深检测困难度,因此各设备厂商正致力研发更有效及精准的解决方案。

除了上述提到的挑战,背板材质、全彩解决方案与驱动 IC 设计也是 Micro-LED 显示器的生产瓶颈,为克服技术障碍,业界厂商积极进行供应链的垂直整合,并缔结策略联盟,让许多技术于 2019 年相继突破出现,带领 Micro-LED 显示器迈向实际应用。在 Micro-LED 正式迈向商业化前,仍有待更创新技术发展来解决生产制程中的难题,以求降低生产成本跟加速量产速度。

二、全球 Micro-LED 厂商最新进展

■ 亚洲

由于 Micro-LED 技术短期内难以克服成本问题,多数厂商选择投入开发单价较高的超大尺寸显示器产品,因此也是最有机会率先导入市场的应用类别,例如 Samsung 于 2019 年初美国消费性电子展(CES)上,展出 75 寸模块化 Micro-LED 显示器,使用的 LED 芯片大小只有 2018 年“The Wall”产品的 1/15,实现真正“Micro-LED 等级”的显示器。Samsung 此次采用镓创生产的芯片,并运用自家研发的巨量转移技术,将芯片转移到玻璃背板。

在 2019 年 4 月的美国广播电视产业展会 NAB 2019 上, Sony 宣布目前正为日本资生堂集团在横滨的研究中心架设一台 16K 的 CLEDIS Micro-LED 屏幕;同时,日本设备厂 Toray 则在 2019 年 NEPCON Japan 展示针对 Micro-LED 生产的各种解决方案,包括晶圆检测、修复与转移等。

中国大陆厂商方面,三安光电宣布将在中国湖北投资 120 亿元人民币,作为 Micro-LED 与 Mini-LED 晶圆与芯片开发生产之用;面板厂京东方亦携手 Rohinni 设立合资公司,以开发 Micro-及 Mini-LED 背光应用。

此外,洲明科技也宣布其智慧工厂兴建计划,预计将用于 Micro/Mini-LED 的开发生产;5G 物联网装置无线通讯技术厂商广和通及中国联通则在 MWC 2019 展会上推出含 5G 功能的 Micro-LED 显示器。

天马微电子在 2019 年 Display Week 上展示 7.56 英寸的透明全彩 Micro-LED 显示器,使用自家 LTPS 玻璃背板及驱动方案,结合镓创科技的 Micro-LED 技术,在红蓝绿的全彩画面呈现相当优异的色彩表现。

面板厂华星光电同样展示全彩 Micro-LED 显示器,以 3.5 英寸规格搭配 IGZO 玻璃背板的主动式驱动方案,呈现透明的显示效果。

中国台湾地区 LED 供应商开发 Micro-LED 技术从未停歇。LED 驱动 IC 厂聚积据称将推出显示屏用的 Micro/Mini-LED 显示模块;此外,据了解,MWC 2019 展会上亮相之 5G Micro-LED 显示屏的驱动 IC 及灯板,也由聚积提供。

臻创科技除了提供 Samsung 芯片外,在 Display Week 2019 上也展示自家 7.56 英寸全彩透明 Micro-LED 显示器,穿透率达 60%以上;另外还有柔性 Micro-LED 显示器,以及高达 458 DPI 的可穿戴式装置。臻创也传出与台湾 OLED 面板制造商铄宝科技合作,借此摆脱传统 Micro-LED 厂商不易取得玻璃驱动背板的困境,可以期待未来 Micro-LED 产品开发将有更大的发展空间。

LED 厂晶电与隆达从 2018 年第二季便开始出货 Mini-LED 产品,其 Micro-LED 研发也持续进行中;而设备厂梭特科技与均华精密皆表示,预计推出 Micro-LED 挑检与分选,以及巨量转移的相关设备。

鸿海集团宣布,兴建中的威州厂将有机会加入 Micro-LED 产线。鸿海在 2017 年收购 eLux 后持续强化 Micro-LED 开发,旗下亦有荣创、光铨、帆宣助力,集团内部的 Micro-LED 供应链逐渐完备。

台工研院则已成立“巨量微组装产业推动联盟”,连结台系厂商深入研究 Micro-LED 技术,目前正开发搭配 Micro-LED 技术的 AR 装置,锁定游戏类应用。

此外,在 Display Week 2019 上,工研院发表 PCB 基板的 Micro-LED 及 Mini LED,并标榜其巨量转移技术能克服直接转移的挑战,直接将三色的 Micro-LED 大批量转移至 PCB 板上,对于未来提升生产效率及降低成本带来关键性进展。

■ 欧洲与北美

英国 Plessey 于 2018 年发表硅基氮化镓(GaN-on-Si)的单片 Micro-LED 后,便与 Vuzix、JSC、Nanoco Technologies、AIXTRON 等多位业界伙伴合作开发相关应用。在 CES 2019 展出 Micro-LED AR/VR 智慧眼镜后,Plessey 也于 2019 年 Display Week 发表 AR 应用的 0.7 英寸 Micro-LED 显示器。

LED 龙头厂商欧司朗加入一项名为“SmartVIZ”的 Micro-LED 研发计划,与德国研究机构共同开发透明 Micro-LED 车用显示器,预计 2021 年第四季公布最新成果。法国 3D LED 研发公司 Aledia 则宣布于 3 月扩增设备,纳入采用 Veeco 的薄膜解决方案生产 3D Micro-LED。

自苹果 2014 年收购 LuxVue 后,苹果导入 Micro-LED/Mini LED 的进展一直备受瞩目,近期传出苹果积极与台湾、日本的供应厂商合作,预计在 iMac 和 iPad 中采用 Mini LED 背光的传闻,替产业注入一股活水。而在 2019 年 6 月举办的 WWDC 上,苹果展示附带直下式区域背光的 Pro Display XDR,尽管这一代的产

品规格仍未达到 Mini LED 等级，但可预见未来 Mini LED 背光技术成熟后，背光分区数将得以提升，成本亦能下降。

Micro-LED 技术开发商 Rohinni 自 2018 年起，陆续宣布与面板厂京东方、汽车零部件厂 Magna 和设备厂 K&S 成立合资公司。Rohinni 于 2019 年 Display Week 展示 Mini-LED 背光灯条及灯板产品，并预计在 2019 年底推出 Mini-LED 背光键盘。

加拿大新创厂商 VueReal 宣布其转移技术已能达成 Micro-LED 显示器的量产良率，预计 2019 年 6 月起开始接受样品订购，且 VueReal 最新 Micro-LED 显示器能够达到 30,000 ppi 的超高分辨率跟 100,000 nits 的超高亮度，强化 AR/VR 显示应用。

总结而言，Micro-LED 技术虽面临众多挑战，但目前技术已经出现显著进展，早期的专利技术也陆续转化成实体样品展示，未来 Micro-LED 商品化时程将随着 Micro-LED 技术成熟而有所进展，预估至 2023 年 Micro-LED 市场产值将达 42 亿美元。

◆ 面板企业动态

序号	企业名称	主要事件
1	三星	OLED 亏损严重，求苹果付 6 亿元 iPhone 产线空置费用。
2	LG	LG 显示挤掉 JDI，成第一季度全球汽车显示器出货冠军。预计 LGD 10.5 代 OLED 生产线将于 2021 年投产。LG 化学偏光板事业部出售“重在速度而非价格”。下半年向苹果 iPhone 出货 772 万片 OLED 面板。
3	京东方	投产 4 条柔性产线，成都一期已满产，绵阳下半年量产。与延锋车饰签署战略合作协议，推动 OLED 车载显示。
4	鸿海集团	刘扬伟接任董事长，创业 45 年郭台铭时代落下帷幕。群创三大策略应对贸易战，部分股东建议与友达合并。面板厂拼转型，面板淘汰赛 18 个月分晓。
5	华星光电	挥起专利大棒直击惠科侵权，并索赔数千万元。
6	JDI	继宸鸿退出后，富邦也确定放弃投资案。
7	维信诺	为合肥维信诺提供 G6 OLED 技术服务获 20 亿元收入。

◆ 会议预告

- 2019 国际新型显示技术展 (DISPLAY CHINA 2019)，6 月 26-28 日，中国·上海
- 2019 Micro-LED 显示大会，6 月 27 日，中国·上海

3. 2019 国际显示博览会 (UDE 2019), 7 月 10-12 日, 中国·上海
4. 2019 新型显示技术及材料创新发展论坛, 7 月 25-26 日, 安徽·合肥
5. 2019 全球纳米银线技术与应用创新发展论坛, 8 月 1 日, 中国·深圳
6. 2019 中国国际半导体照明论坛, 11 月 25-27 日, 中国·深圳

本期信息来源包括: 集微网、OFweek 显示网、群智咨询、CINNO、LEDinside 等网站。

(产新智库研究整理分析, 责任编辑: 覃翔)