

笔记本电脑上演“折叠”戏码

本报记者 杨鹏岳

凭借“轻薄、可折叠、炫酷”的标签，折叠屏手机从最初的“籍籍无名”逐步走向普通民众。如今，似曾相识的故事正在笔记本电脑领域上演。自2023年以来，多家知名终端品牌相继发布OLED折叠屏笔记本电脑新品，全球各大面板企业也纷纷布局。鉴于在折叠手机的推进过程中市场已经被教育，“折叠屏”在笔记本电脑领域的商用化似乎应该一帆风顺，市场规模只取决于价格，而中型折叠屏面板的良率以及代工厂整机良率则是影响价格的关键因素。专家指出，对中小尺寸折叠屏而言，价格问题更需要通过技术解决。



电脑大厂 纷纷“折叠”

在与不断升级的智能手机以及快速迭代的平板等品类竞争的过程中，笔记本电脑市场持续承压。根据TrendForce集邦咨询预测数据，2023全年笔记本电脑市场仍处于盘整期，全球整体出货量预估约1.63亿台，同比减少12.2%。

对于整个笔记本电脑行业而言，寻找新的增长点刺激市场向前发展成为破局的关键。满足更多创新使用场景的OLED折叠屏笔记本电脑开始被业界寄予厚望，并逐渐走向台前。目前，市面上大部分笔记本电脑的屏幕材质为LCD，而高端轻薄本则逐步采用OLED屏幕。同时，要想让屏幕实现折叠、卷曲、滑动等创新显示形态，则非柔性OLED屏莫属。

今年9月，惠普发布了搭载OLED屏幕的折叠屏笔记本电脑Spectre Fold，重量不到3磅(1.36千克)，展开后厚度为8.5毫米，号称是全球最薄最小的17英寸折叠屏笔记本电脑。10月初，LG电子首款折叠屏笔记本电脑“LG Gram Fold”开始通过在线品牌店限量出售，完全展开后为17英寸的触摸屏平板电脑，折叠之后为12英寸的笔记本电脑，折叠使用时可激活底部屏幕的虚拟键

盘。LG电子称其为高端笔记本电脑的新标准，出厂价超2.7万元。

事实上，早在2020年，联想便发布了全球首款折叠屏笔记本电脑ThinkPad X1 Fold，在折叠屏概念尚未兴起的当时颇具里程碑意义。3年时间，越来越多的电脑厂商开始加入“折叠”队伍。除联想、华硕、惠普、LG等品牌外，近日业界最新消息传出，三星也将在明年下半年推出折叠屏笔记本电脑。

CINNO Research资深分析师刘雨实向《中国电子报》记者指出，笔记本电脑市场多年来同样缺乏形态创新并且增长乏力，还面临整体出货量萎缩的困境，如能通过折叠屏产品拓展新的细分市场，对各大品牌而言无疑值得尝试的。

记者梳理多家市场机构的统计数据后发现，2020年到2023年，折叠屏手机的全球出货量预计将从不足200万台增长至超2000万台。那么，在小尺寸领域初尝甜头的折叠屏笔记本电脑，能否延续这一份成绩？

目前仅处于 商业化开端

“从笔记本电脑应用特点来看，除了显示性能外，轻薄、便携属性需求同样重要。”群智咨询IT面板资深分析师陈炎向《中国电子报》记者表示，采用柔性可弯曲基底材料

是笔记本电脑轻薄化、便携化的一大选择。

然而，目前OLED折叠屏笔记本电脑的市场份额还非常小。“现阶段OLED折叠屏笔记本电脑更多是作为一种技术展示的创新性产品问世。”奥维睿沃高级分析师魏天昊向记者表示。而要从小众高端向大众普及，价格依旧是最大的拦路虎。目前，国内外折叠屏笔记本电脑的售价基本介于2万~3万元，均定位于高端市场。被赋予更多使用场景的折叠屏笔记本电脑，能否让广大消费者买单？

面板厂良率以及代工厂整机良率是影响价格的关键因素，同时考虑到折叠屏改变了传统笔记本电脑的布局，新开模具也造成了成本的上漲，《中国电子报》记者了解到，部分品牌厂为保持价格稳定不得不削减其他硬件配置，造成产品性价比的损失。“预计到2025年前，OLED折叠屏笔记本电脑难以形成规模化市场，更多仍将是定位于品牌高端机型。”魏天昊判断道。

事实上，挑战不仅限于成本，还有技术层面以及软件层面。陈炎告诉记者，在技术层面，铰链技术是制约关键，不仅影响成本，也影响产品的轻薄性。对于高端PC产品线来说，如何在轻薄与性能的平衡中提供最优产品，是至关重要的议题。当前，最新款的折叠屏PC虽然解决了轻薄问题，但仍然没有平衡方面交出答卷，后续仍有很多挑战和改进空间。

同时在软件层面，适用于折叠屏PC的操作系统仍需持续优化，虽然Windows 11已提供多屏界面相关优化方案，但针对多屏互联稳定性、流畅性等要求的软件优化仍需时日。

双层串联OLED 或是未来“上量”关键

显示技术的先进性和成熟度对折叠屏笔记本电脑的商用化进程举足轻重。除了终端厂商，各个面板企业也在发力将笔记本电脑推向“可折叠化”。

2021年年底，京东方重庆第6代AMOLED(柔性)生产线项目正式对外宣布量产，该生产线采用主动有机电致发光AMOLED技术进行研发生产，聚焦中小尺寸高端显示市场，将广泛应用于可折叠笔记本电脑等下一代高端显示领域。2022年10月，TCL华星全球首发了17英寸IGZO喷墨打印OLED折叠显示器。今年9月，LGD宣布专为笔记本电脑设计的17英寸可折叠OLED已进入量产……此外，夏普、三星显示等企业也都加入到折叠屏笔记本电脑供应大军中。

“从面板厂和品牌端来看，折叠技术的研发和市场推广，也是‘技术能力’和‘秀品牌能力’的竞争方式之一。”陈炎向记者分析道。

据了解，此前OLED笔记本电脑多为刚性OLED材料，但大多数OLED面板厂生产的是柔性OLED。折叠屏笔记本电脑的到来，让OLED面板企业看到了新机遇。

“OLED折叠屏需要柔性产线，大部分柔性OLED面板厂仅需对产线做适当改造就可提供，并且可以消化柔性OLED产能，提高产能利用率，因此OLED厂商对推动OLED折叠屏笔记本电脑产业化颇有动力。”刘雨实向记者指出，不过单层OLED仍面临使用寿命、亮度等参数上的考验，相关产品上量或需等待Tandem OLED技术(双层串联结构)量产以后。

目前量产的OLED面板基本为单层结构，对于更大尺寸的折叠OLED屏而言，单层OLED在功耗、亮度等方面还存在短板。而Tandem OLED是将有机发光层堆叠成2层的方式，与现有的单层方式相比，能在保持与之前单层相同厚度的同时，兼具高亮度、长使用寿命等耐久性。这一点为折叠屏笔记本电脑的规模化发展提供了可能。值得关注的是，苹果公司计划在未来的iPad、MacBook和iMac产品线上应用这种类型的OLED面板。京东方、维信诺、和辉光电、三星显示、LGD等面板企业均已布局。

“OLED折叠屏笔记本电脑产业化仍需时间。”魏天昊表示，随着2025年或2026年苹果搭载OLED屏的MAC机型上市，预计将引发OLED市场的新一轮爆发。

奋力谱写新型工业化发展新篇章

