

## 迎接Mini LED的崛起

上海2023年7月10日 /美通社/ -- 近年来，随着技术日趋成熟和成本不断下降，Mini LED开始大量进入市场。目前Mini LED应用主要有两个方向：一是取代传统LED作为液晶显示背光源，通过更密集的灯珠排列和屏下背光方式改善LCD显示效果；二是以自发光的形式实现Mini LED RGB直显，利用小间距密集灯珠阵列实现细腻的显示效果。

背光式Mini LED具有更好的显示亮度、对比度和色彩还原能力，显示性能与厚度接近OLED，并且在成本和寿命方面优于OLED。由于传统LCD电视在功耗高、对比度低、色域窄和厚度较厚等方面存在问题，背光式Mini LED开始在中型尺寸显示设备上替代LCD。根据Yole的预测，结合Mini LED背光的LCD将在虚拟现实、汽车电子、显示器和电视等市场取得良好的成绩。此外，背光式Mini LED还将在电视终端领域取代部分LCD市场份额。

相比OLED，Mini LED直显式具有更精确的亮度调节、更高的亮度和无烧屏风险的优点。OLED则具有像素更密集、显示更细腻、高对比度、更薄和更省电的优势。然而，烧屏风险是目前OLED显示设备的最大缺陷，为了兼顾使用寿命，OLED的亮度也受到限制。随着成本的降低，直显式Mini LED将在60寸以上的高端电视市场占据更多份额，而OLED则会在40寸到60寸的高端电视市场占据更多份额。

Mini LED产品的大规模商用给Mini LED基板制造行业带来了巨大商机。目前Mini LED基板方案主要有三种：PCB、FPC和玻璃。其中，FPC用于柔性屏，而其他大部分产品采用PCB基板或玻璃基板。两者各有优缺点：

PCB基板的优势在于结构强度高、工艺精度要求低、工艺成熟，并且良率远远超过玻璃基板。然而，PCB基板也面临一些挑战：在受热时容易产生板弯和板翘现象，且单板尺寸较小，大尺寸需要多块拼板，可能会出现色差和厚度均匀性问题。

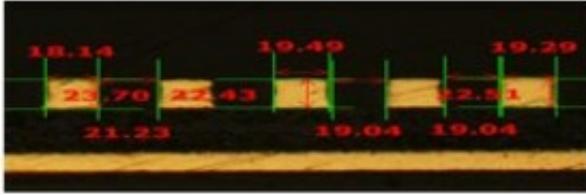
而玻璃基板的优势在于材料成本低、加工精度高、导热性能好、厚度均匀性好、平整度高、稳定性强、单板大尺寸、拼接无拼缝、无掉灯风险、使用寿命长等。然而，玻璃基板的劣势在于工艺不成熟、亮度较低、易破损、溅射镀膜效率低、图形良率待提升，以及成本较高。此外，玻璃基板走线需要开光罩，前期投入成本较高，若规模化程度不高，平均成本可能会超过PCB基板。

综合来看，PCB基板在Mini LED产品中仍是主流解决方案，被主流厂商的Mini LED方案所采用。而玻璃基板方案由于其自身诸多优点更适用于对精度要求更高的Micro LED。

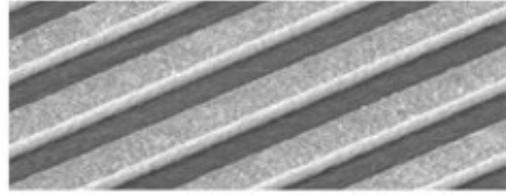
奥特斯与国内外知名大厂长期合作，生产Mini LED PCB基板。目前，奥特斯的量产产品主要包括像素密度高的Mini LED直显COB基板（P0.6、P0.7、P0.8、P0.9、P1.0），以及N合一模块直显板、背光基板和汽车显示板。这些产品大多采用8层3阶HDI板，少部分采用6层2阶HDI和10层4阶HDI。

尽管PCB基板成为Mini LED的主流解决方案，但仍面临着一些挑战。奥特斯在与大厂的合作中积累了丰富的经验，并针对PCB基板制造的痛点提供了一整套解决方案：

- 色差：由于光学特性的要求，直显式MiniLED对PCB表面的油墨平整度和色差要求非常严格。奥特斯采用适合的材料和新型工艺，严格控制油墨厚度和开窗，避免了绝大多数PCB厂商遇到的色差问题。
- 翘曲及涨缩：在小像素间距的COB直显板装配过程中，使用了大量的芯片转移技术。为了避免芯片在转移过程中偏位或错位的风险，对PCB板的翘曲和尺寸涨缩有非常严苛的要求。奥特斯针对此要求，通过材料选择、分层管控和工艺调整，确保PCB的翘曲和涨缩在很小的范围内。
- 焊盘尺寸公差：公差控制在±10微米以内。
- 焊盘间距：焊盘间距为40微米，公差控制在±10微米以内。
- 线宽线距：采用高端类载板SLP（substrates-like PCB）技术，实现载板级线宽间距。

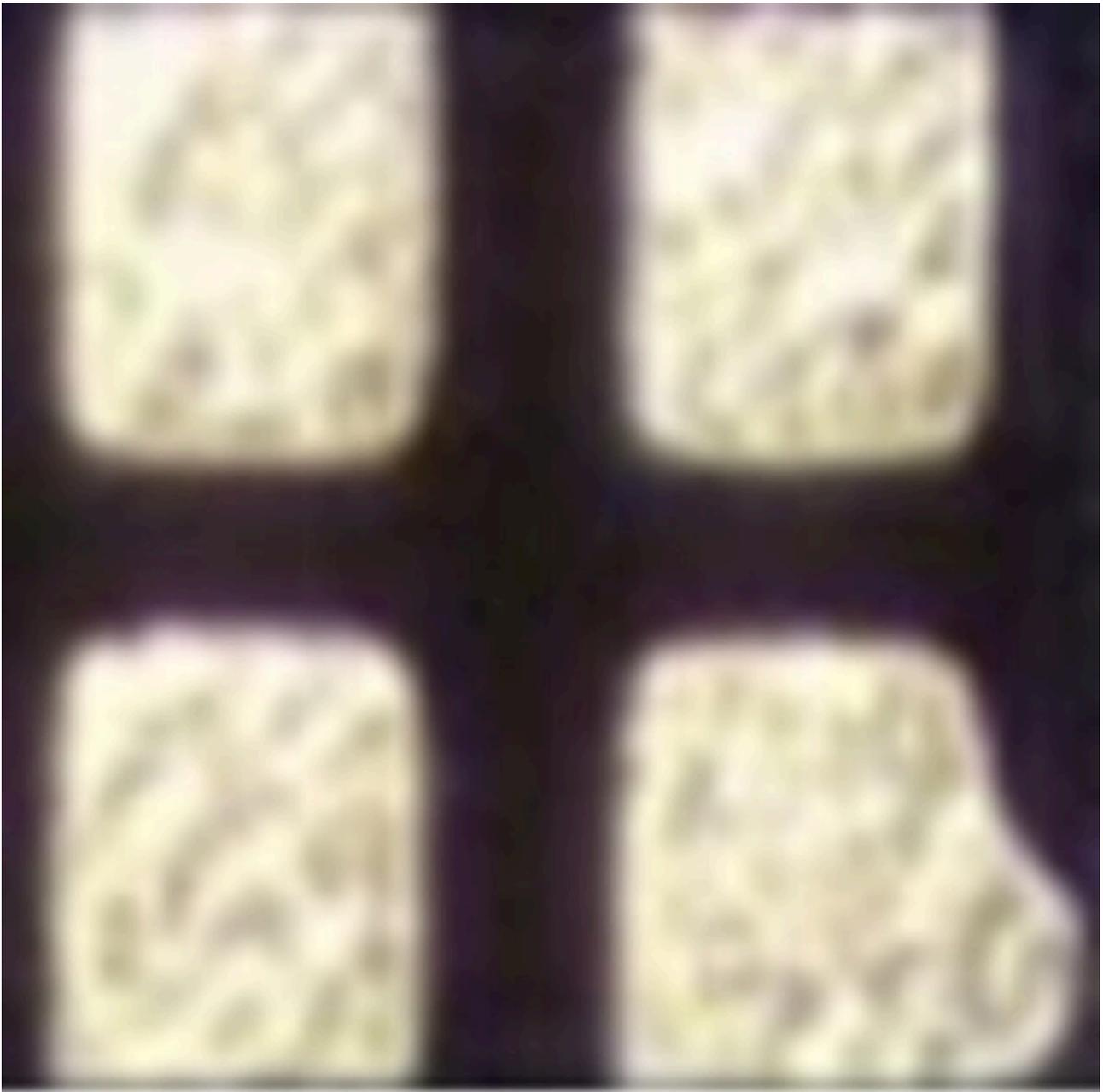


mSAP section view

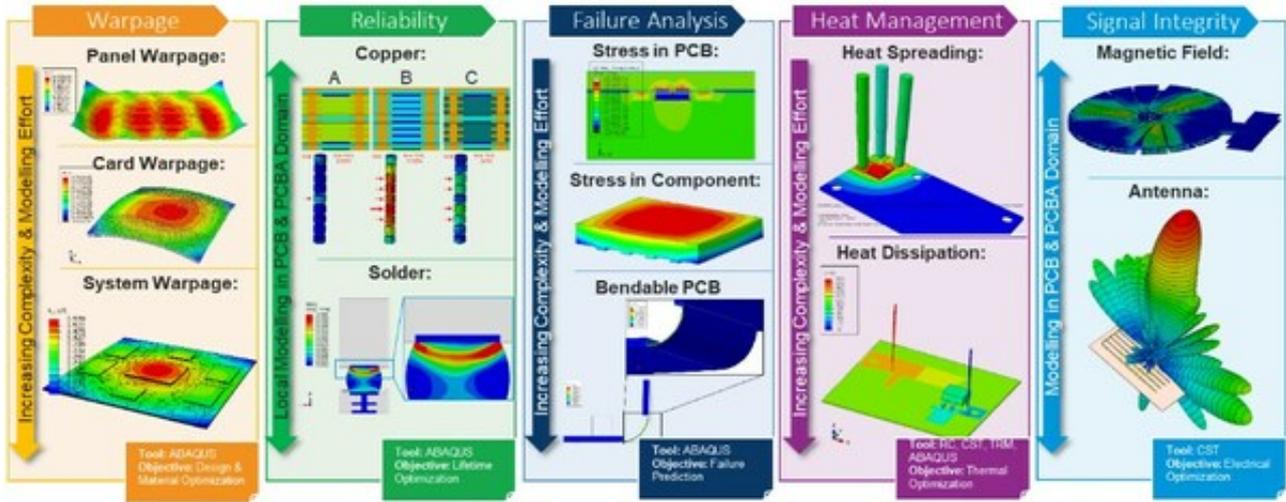


mSAP top view

- 激光孔能力：随着像素间距 (Pixel Pitch) 变小，对激光孔的要求也越来越高，奥特斯可提供更小的激光孔及孔环以满足客户的设计需求。
- 表面平整度：采用电镀填平盲孔技术 (via filling) 工艺，控制凹陷度 (dimple) 在极小范围内，确保表面的平整度和镜面效果。



奥特斯拥有强大的研发团队和仿真能力，可以对Mini LED客户关心的热、翘曲、应力等进行仿真分析。此外，奥特斯还在行业仿真软件的基础上进行了二次开发，形成了自己的知识产权，包括二次开发算法和内部材料数据库。通过与测试结果相互验证，确保仿真结果更加准确且与实际情况相符。奥特斯的仿真能力可以在客户产品开发的各个阶段提供准确的虚拟分析和预测，帮助客户优化设计、提高产品性能、降低成本，并加速产品的上市过程。奥特斯拥有强大的研发团队和仿真能力，可以对Mini LED客户关心的热、翘曲、应力等进行仿真分析。此外，奥特斯还在行业仿真软件的基础上进行了二次开发，形成了自己的知识产权，包括二次开发算法和内部材料数据库。通过与测试结果相互验证，确保仿真结果更加准确且与实际情况相符。奥特斯的仿真能力可以在客户产品开发的各个阶段提供准确的虚拟分析和预测，帮助客户优化设计、提高产品性能、降低成本，并加速产品的上市过程。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/197675.html>