



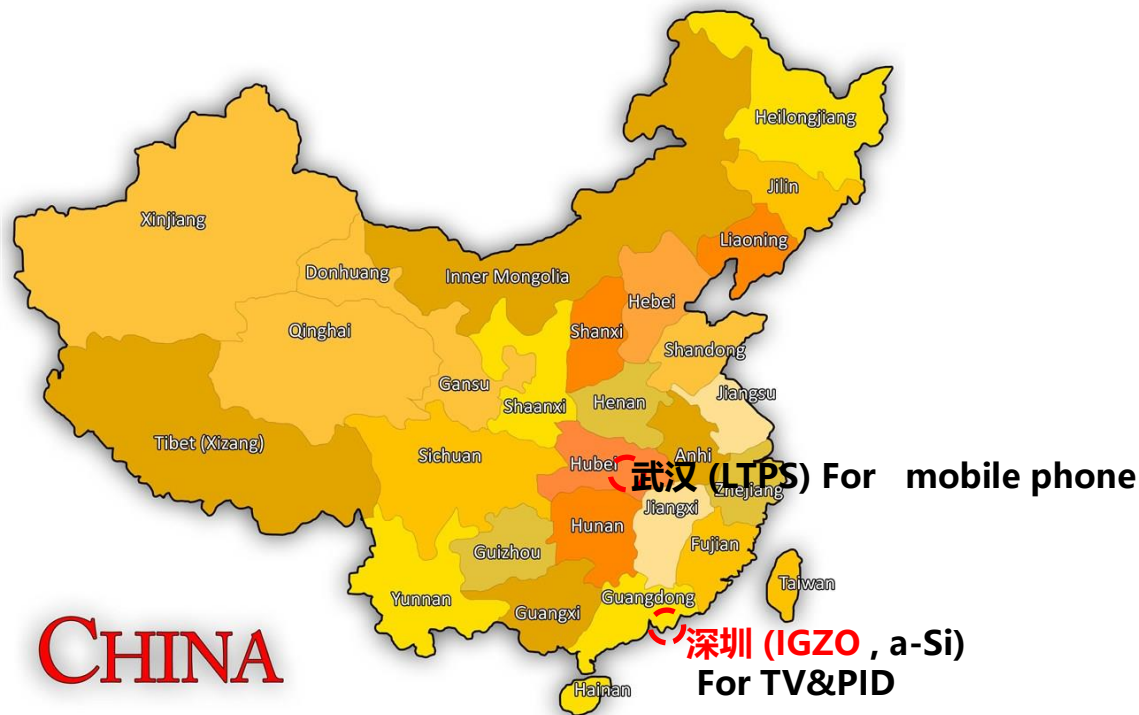
大尺寸MicroLED 显示面板技术及其发展趋势

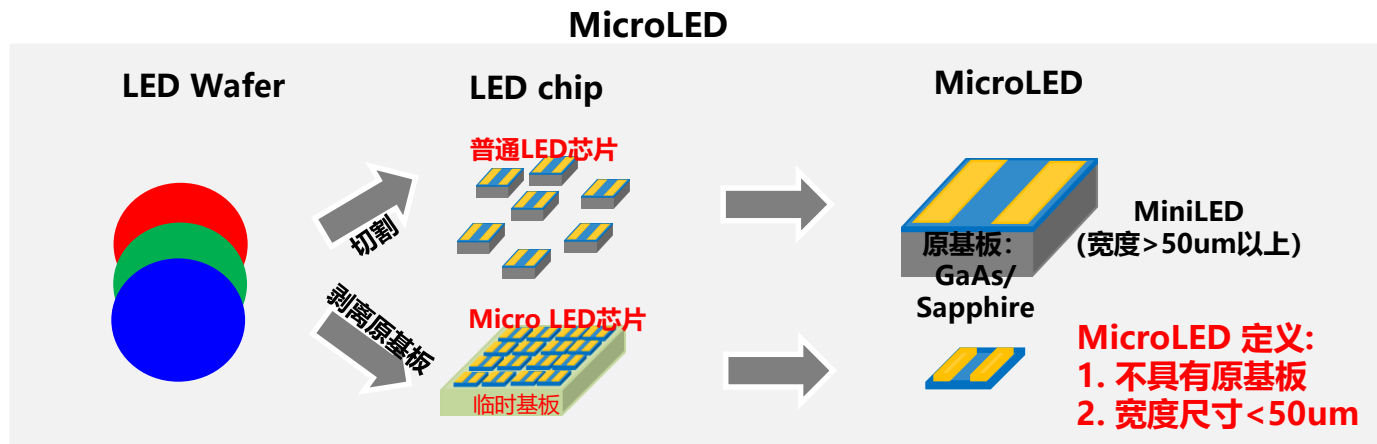
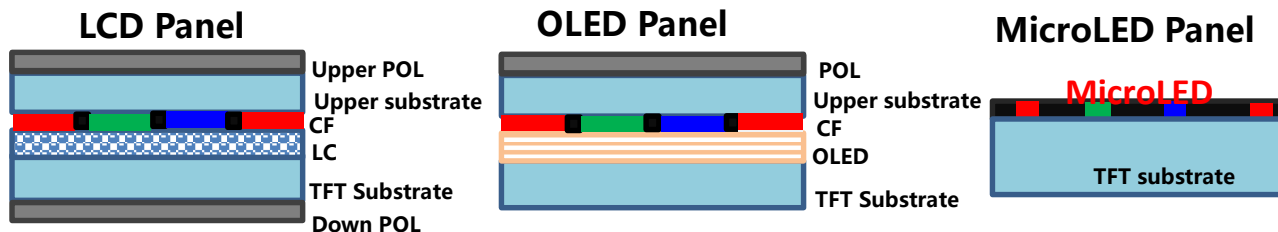
- 深圳华星光电半导体显示技术有限公司
- 樊勇
- 2019.06.27

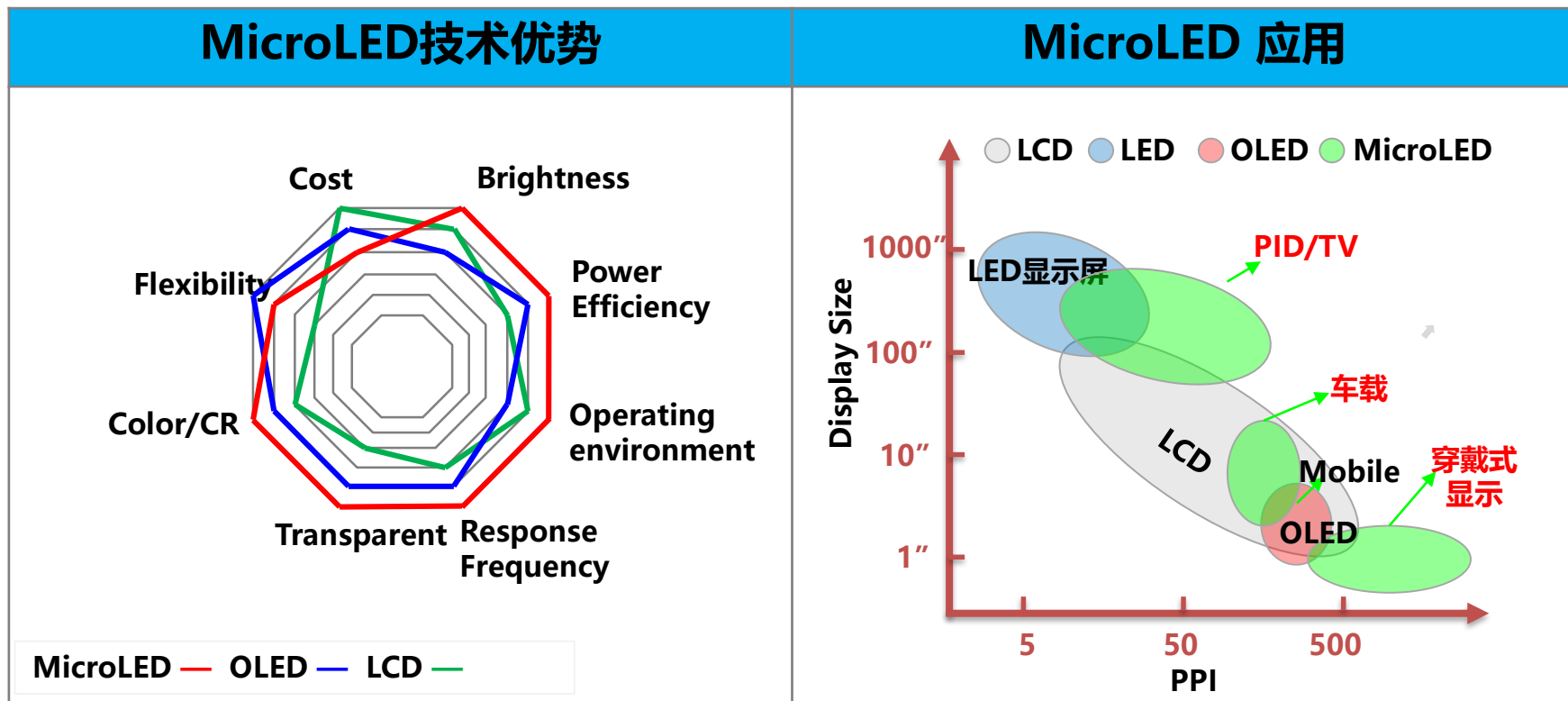


武汉: Mobile
G6: T3/T4

深圳: TV
G8.5: T1/ T2
G11 :T6/ T7

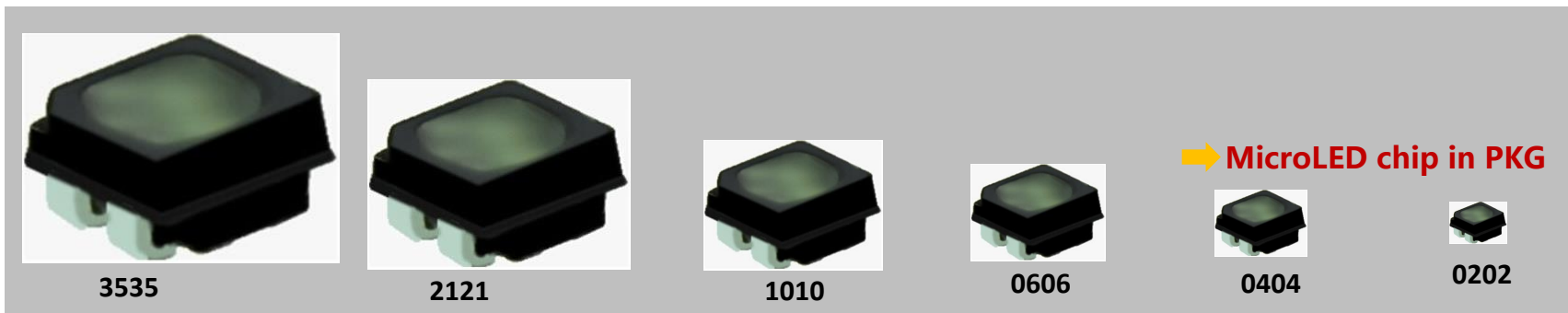
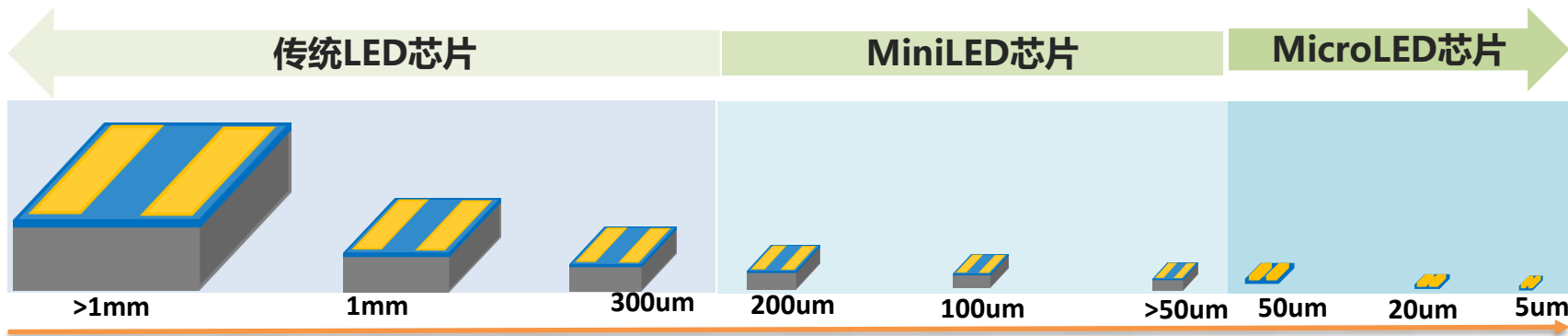






- MicroLED显示具有高亮,高透明,高色饱,节能,快速与稳定性的特点;
适用于**大尺寸PID/TV**, 中尺寸**车载**及**穿戴式显示 (AR/VR)**。

MicroLED显示发展趋势之一: SIZE减小



- LED 芯片尺寸越来越小, LED显示用PKG尺寸越做越小;

MicroLED发展趋势之二：像素间距减小

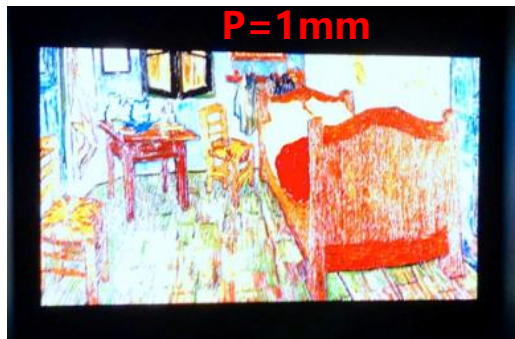
Sony 440 " 8K

P=1.25mm



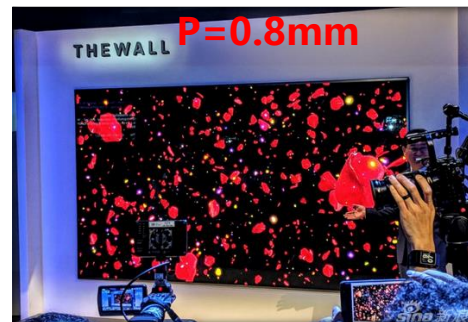
LG 175 " UHD

P=1mm



三星146 " UHD

P=0.8mm



三星75 "UHD

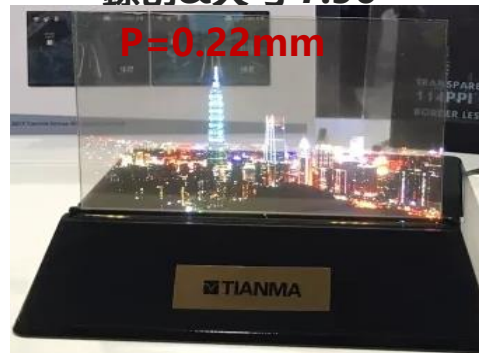
SAMSUNG P=0.432mm Micro LED 75"



AM
驱动

鏢創&天马 7.56 "

P=0.22mm



AUO 12 "

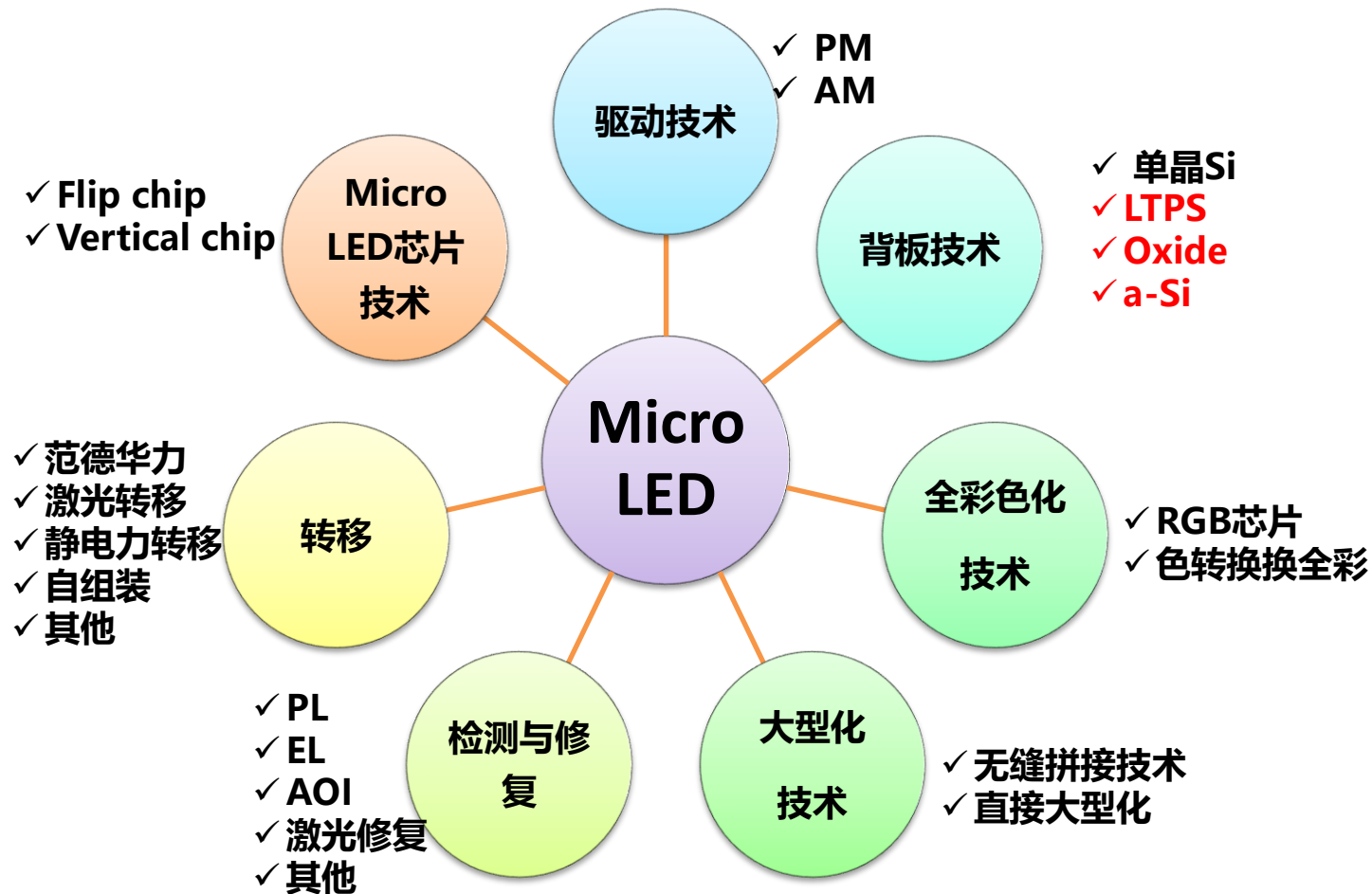
P=0.15mm

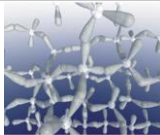
AUO



- 像素间距逐渐缩小，传统采用PCB板的PM驱动难以满足需要，AM驱动成热点；







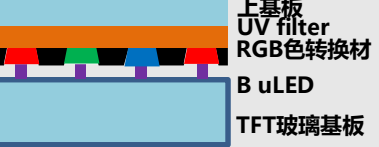


TFT 背板技术比较			
ITEM	a-si	IGZO	LTPS
结构示意图			
漏电流	△	○	×
电子迁移率/功耗	×	△	○
制程温度	○	△	×
均匀性	○	△	×
成本	○	△	×
优势	<ul style="list-style-type: none"> ✓技术成熟度高 ✓成本低 	<ul style="list-style-type: none"> ✓漏电流小 ✓可满足G11世代 	<ul style="list-style-type: none"> ✓功耗低
劣势	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 功耗高, 漏电大 	<ul style="list-style-type: none"> ✓稳定性较差, 但可通过补偿技术改善; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓成本高 ✓漏电大 ✓均匀性差, 最大到G6世代

✓LCD主要采用

✓适用于MicroLED 用的TFT背板

* ○:优, △: 良, ×: 差

全彩方案	RGB in PKG	RGB chip	色转换技术		
			色转换 1:BG+R	色转换2:B+RG	色转换3:UV+RGB QD
示意图					
优缺点	<p>优点: 可进行分bin 可用传统固晶</p> <p>缺点:</p> <ul style="list-style-type: none"> 增加封装成本 增加了分bin成本 光效低,功耗高 很难实现高透明显示应用 	<p>优点: 制程简单, 适合透明应用;</p> <p>缺点:</p> <ul style="list-style-type: none"> R芯片去衬底工艺 R芯片质脆、易裂,且发光效率低 RGB三色不同基板, 增加转移次数 	<p>优点: 只转移GB芯片</p> <p>缺点:</p> <ul style="list-style-type: none"> 需保证RQD稳定性 需贴合上基板 bank吸光严重 	<p>优点: 只需转移B芯片</p> <p>缺点:</p> <ul style="list-style-type: none"> 需保证RQD可靠性 需贴合上基板 bank吸光严重 	<p>优点:</p> <ul style="list-style-type: none"> 增加QD激发效率 <p>缺点:</p> <ul style="list-style-type: none"> 增加一层UV 滤光膜 UV LED成本高 UV LED 转换效率低于蓝光

● RGB chip适合透明MicroLED显示应用

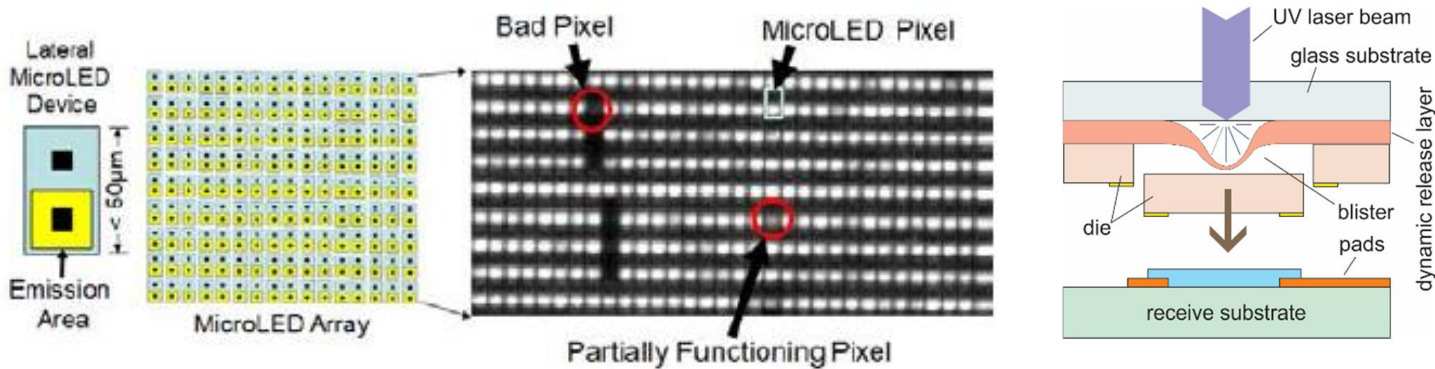
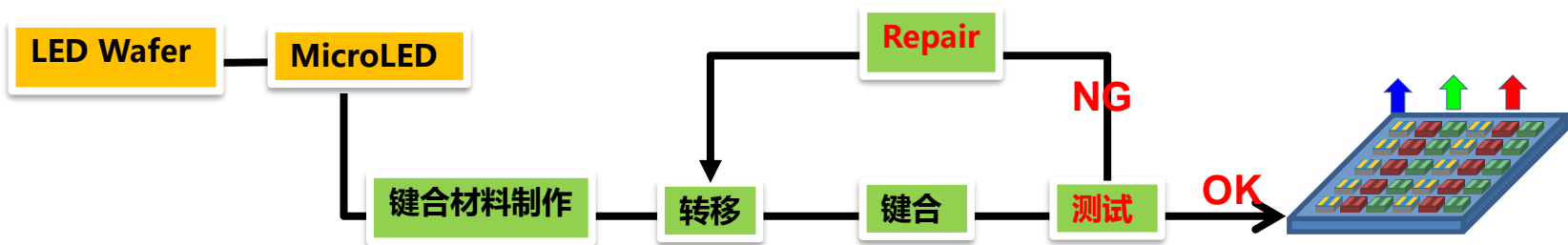
● 色转换技术可降低MicroLED chip 成本, 可减少MicroLED转移次数;

解析度	Micro LED 数目 (RGB 三色)	良率 (第一次 Bonding后)	Bonding后 不良数目	第一次Repair 后不良*	第二次Repair 后不良
UHD (3840*2160)	24 883 200	99%	248 832	2488	25
	24 883 200	99.9%	24 883	25	0.025
	24 883 200	99.99%	2488	0.25	-

解析度	Micro LED 数目 (RGB 三色)	良率 (检测前)	Bonding后 不良数目	第一次Repair 后不良	第二次Repair 后不良
8K (7680*4320)	99 532 800	99%	995 328	9 953	100
	99 532 800	99.9%	99 533	100	0.1
	99 532 800	99.99%	9953	1	-

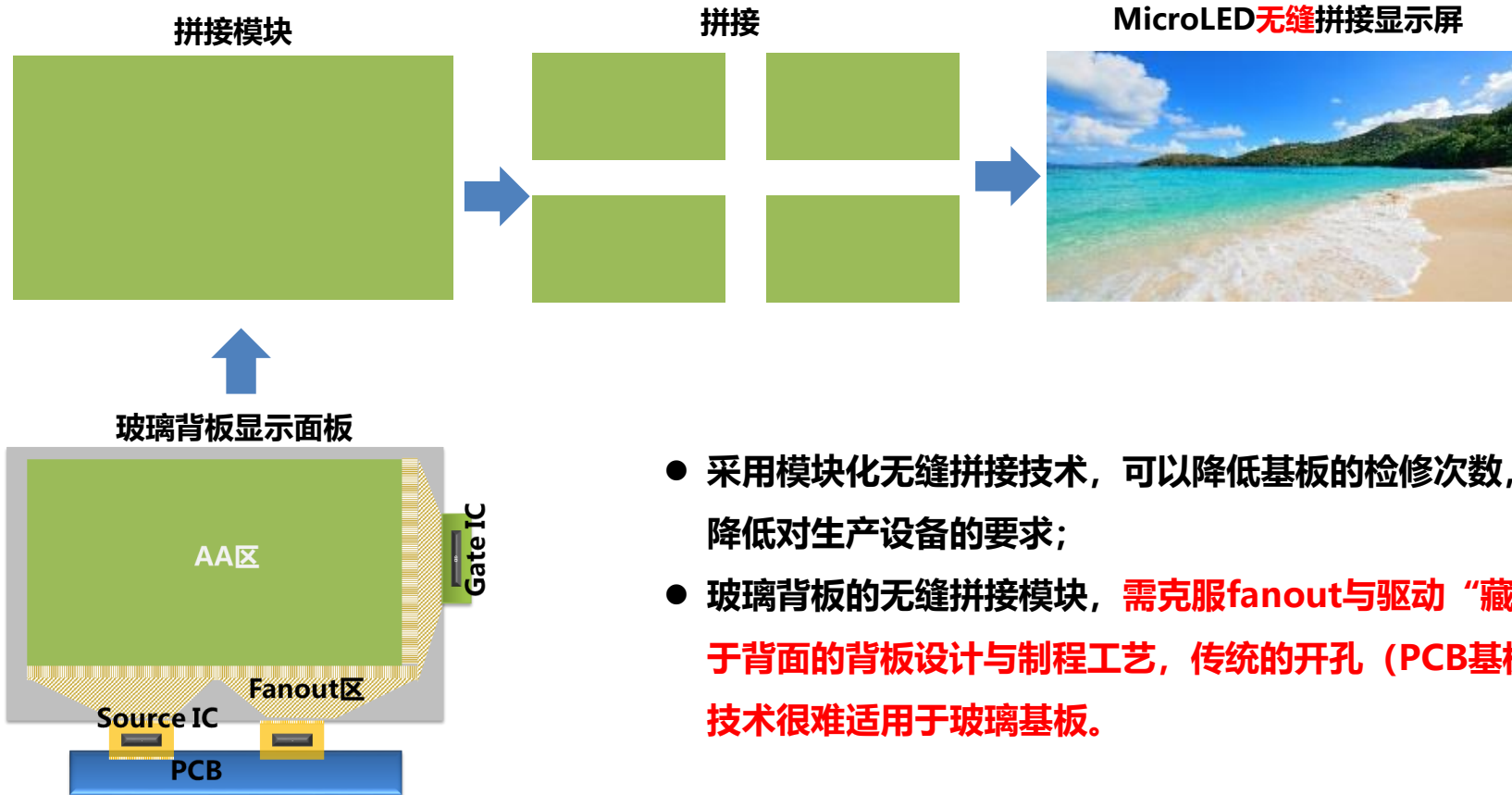
- 直接大型化背板组装, 需进行多次反复修补,
- Micro LED需要极高的转移和bonding良率
- 巨量不良,需极高的检测精准度和快速的检测和修补速度;

*Repair良率按照第一次bonding后的良率计算;



- 大尺寸Micro LED显示面板需高度自动化，**智能化的**组装和生产的**生产线**；
- 需**转移**，**检测**及**修复**等生产制程**一体化**，
- 需类似激光转移的**巨量寻址转移技术**进行缺陷**修补**；

*图片引自2018SID 52-4;





□ 8" AM-MiniLED (2018高交会/CES2019)

Co-developed with 易美芯光

全球第一款基于IGZO玻璃基板的

AM- mini LED显示器

- AA Size : 8 inch
- Resolution: 320 x 160
- Pixel pitch: 0.55mm
- Chip size: 100um*200um
- Color Gamut: >NTSC 100%
- Transmittance: >60%



□ 3.3" AM-MicroLED (CES2019/SID 2019)

Co-developed with 鏢創科技

全球第一款基于IGZO玻璃基板的

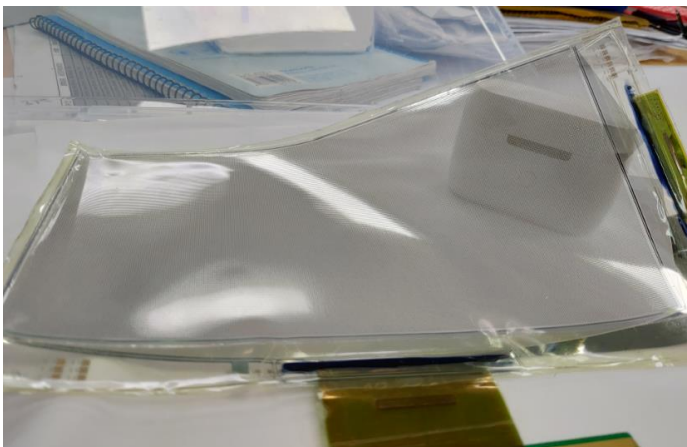
AM- micro LED显示器

- AA Size : 3.3 inch
- Resolution: 232 x 116
- Pixel pitch: 324.3 um
- MicroLED Chip : 相当于45um*45um
- Color Depth: 8 bit
- Color Gamut: NTSC 108%
- Transmittance: ~48%



全球第一款基于IGZO 8" AM 柔性透明 mini-LED

- AA Size : 8 inch
- Resolution: 320 x 160
- Pixel pitch: 0.55mm
- Chip size: 100um*200um
- Color Gamut: >NTSC 100%
- Transmittance: >60%





THANK YOU