

LED显示驱动技术路线与挑战

张哲

北京集创北方科技股份有限公司

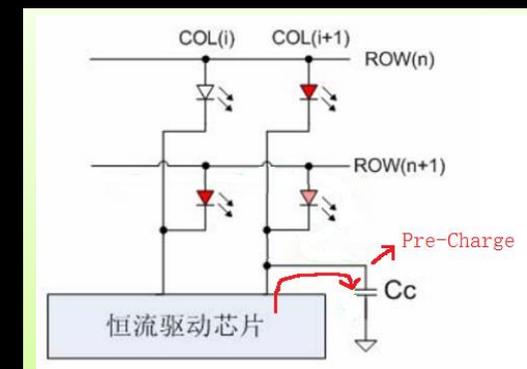
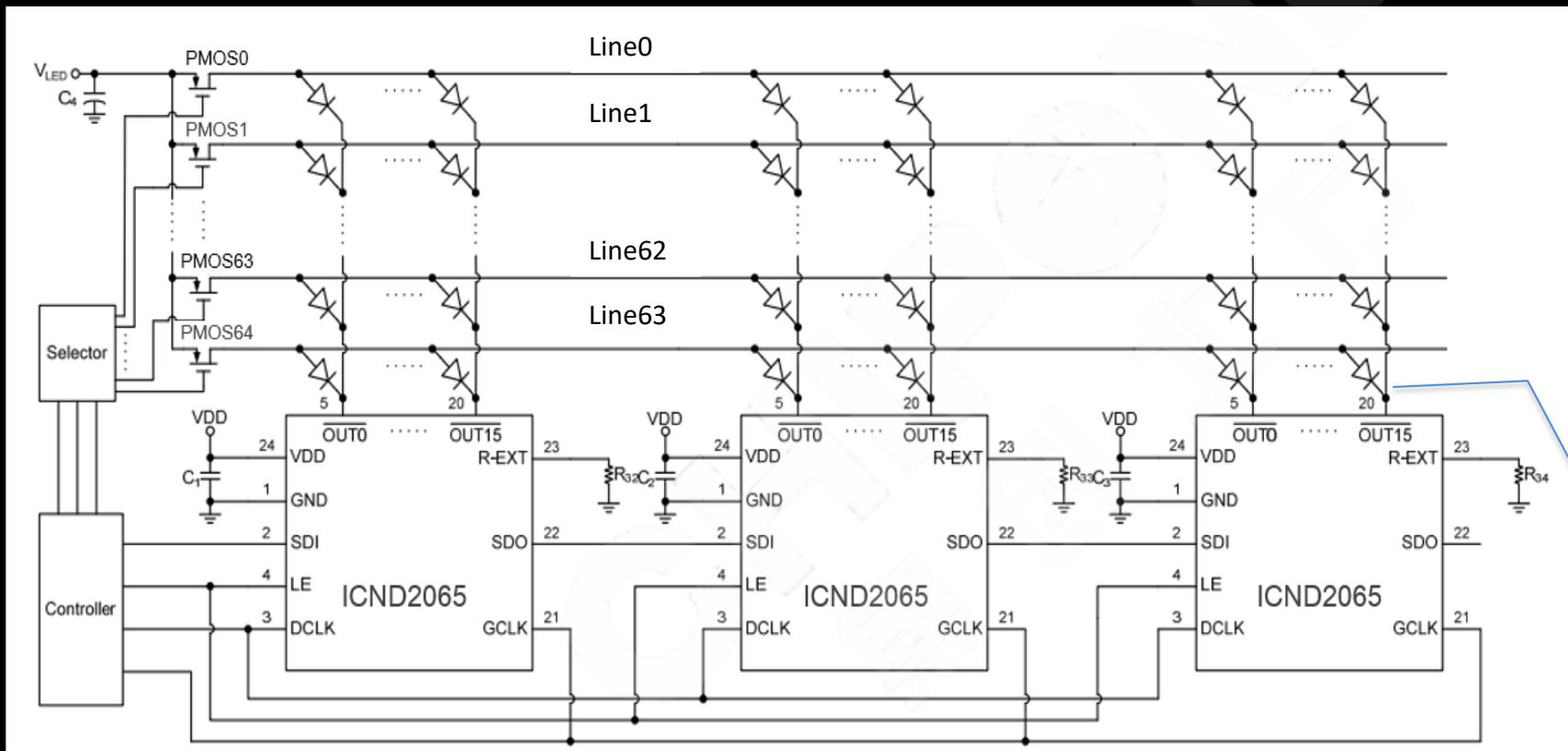
Total Display Control

集创十年磨一剑，坚持聚焦显示行业

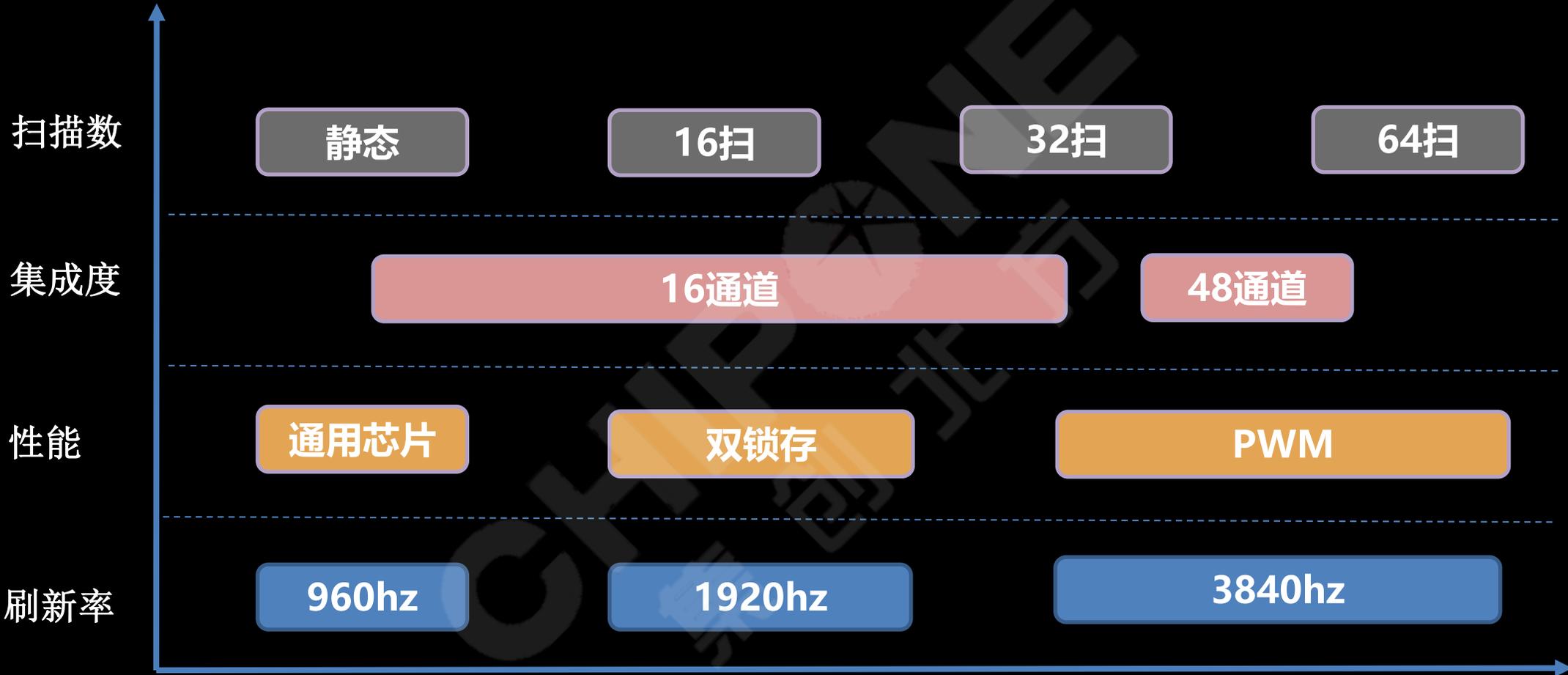
- 中国大陆面板行业产品线最完善的IC设计公司，涵盖LED, TFTLCD, AMOLED等显示芯片整体解决方案
- LED显示驱动芯片全球市占率第一，面板电源管理芯片中国市占率第一
- 公司近5年平均年复合增长率为146%(远超过 30%)
- 具有全球竞争力的科研团队，研发人员占比高达62%
- 国际化管理团队及运营经验，单月出货最高突破3.5亿颗，2018年度预计消耗8吋晶圆35万片
- 拥有丰富的IP积累，专利总量710件，其中发明专利572件，国际专利210件



传统显示驱动技术：列驱动+行驱动

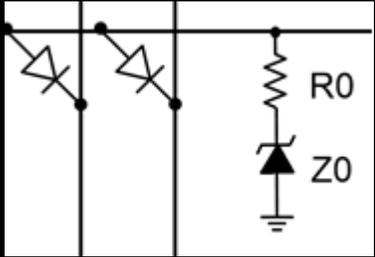


恒流驱动技术演变

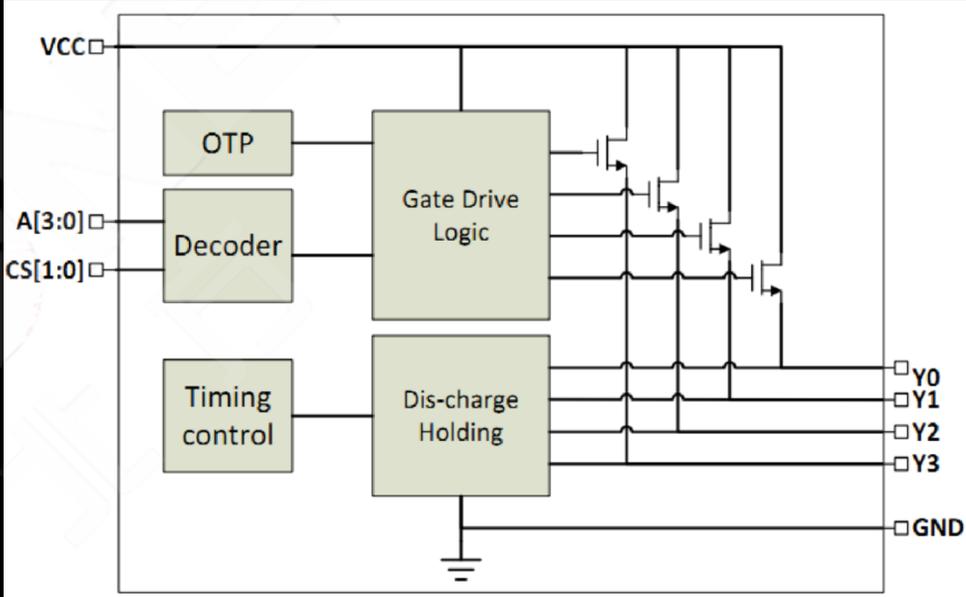


下一步是什么?

行驱动技术演变



分离式PMOS+电阻稳压管消隐电路

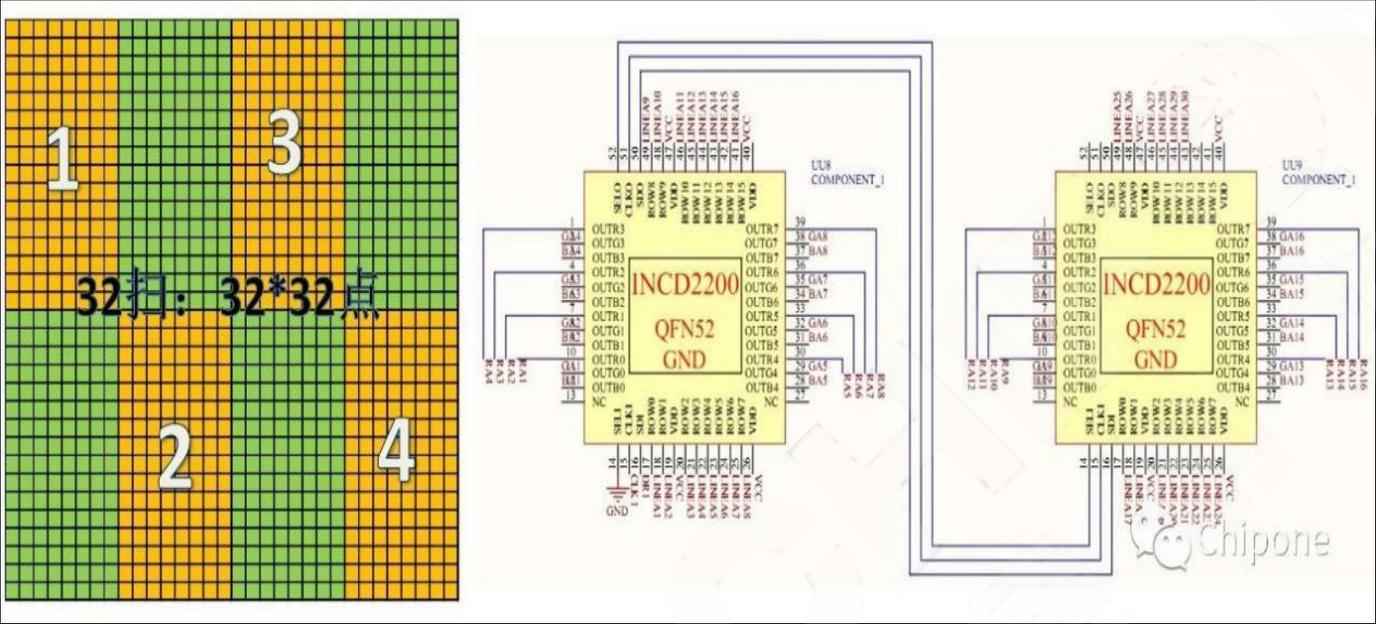


集成译码+内置消隐电路



行列合一整合式驱动

整合方式



- 12CH+4 MosFETs
- 6CH+8MosFETs
- 24CH+16 MosFETs
- 48CH+32MosFETs

互不兼容

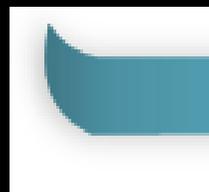
协议类型

- RGB并行
- 双线串行
- 单线串行
- LVDS

驱动技术当前的挑战

功耗与发热

- 像素密度的增长带来的发热成倍增加
- 驱动IC自身功耗占比提高
- 户外大屏对功耗要求严格



成本高

- LED单个像素成本及每平米像素数量成本提高
- PCB良率低，成本高
- 驱动IC与控制系统用量随像素数成倍增加

PCB设计

- 更小的布板空间，需要对驱动方案进行优化。
- 更小的LED对PCB工艺要求极高，接近工艺极限。
- PCB的良率低，交期长



显示效果

- 更小电流对驱动IC和LED一致性要求更高
- 小电流导致寄生电容带来低灰问题更加突出
- 拍照效果（丢灰，扫描线，帧间隔黑线）

低灰显示效果

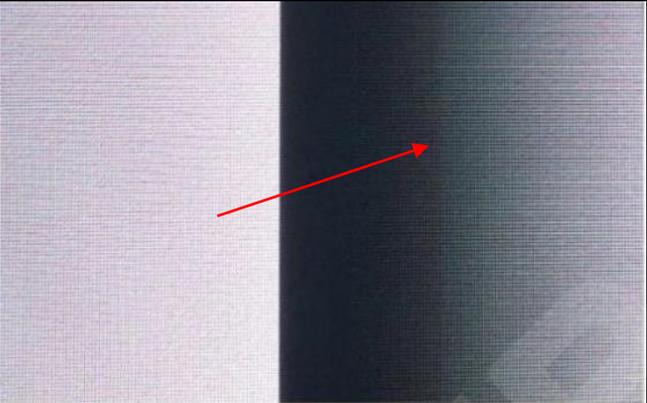
木桶原理

决定显示效果的是最短的一块板

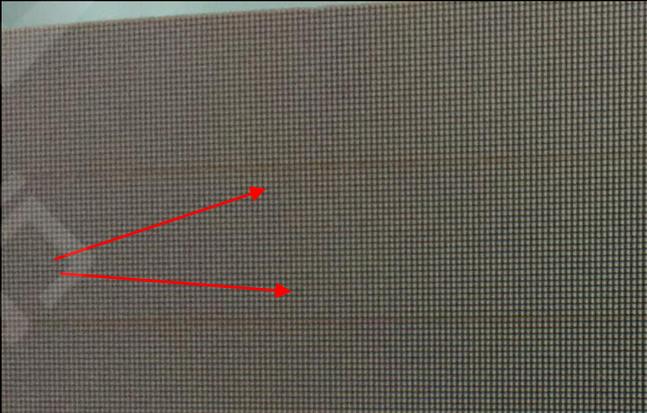


低灰显示效果

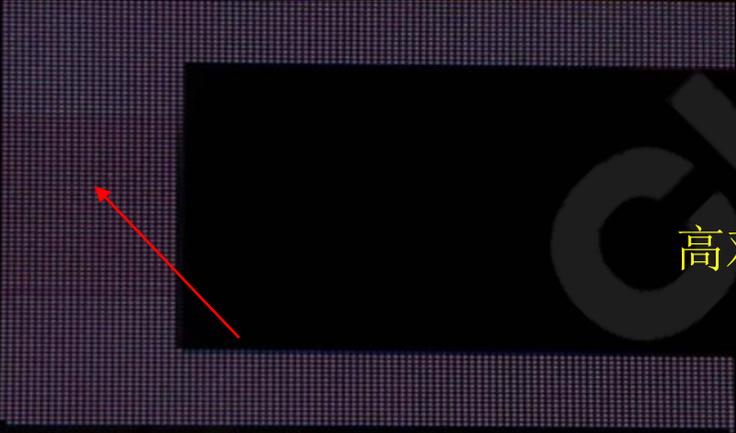
跨板色差



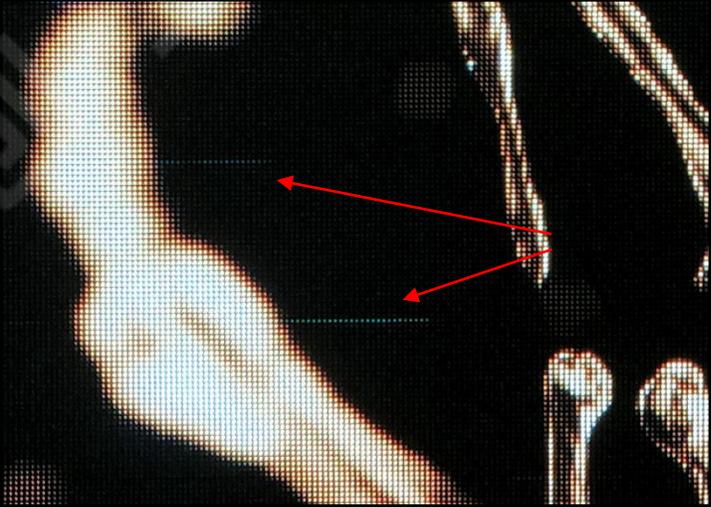
首行暗线



高对比度干扰



一扫带亮



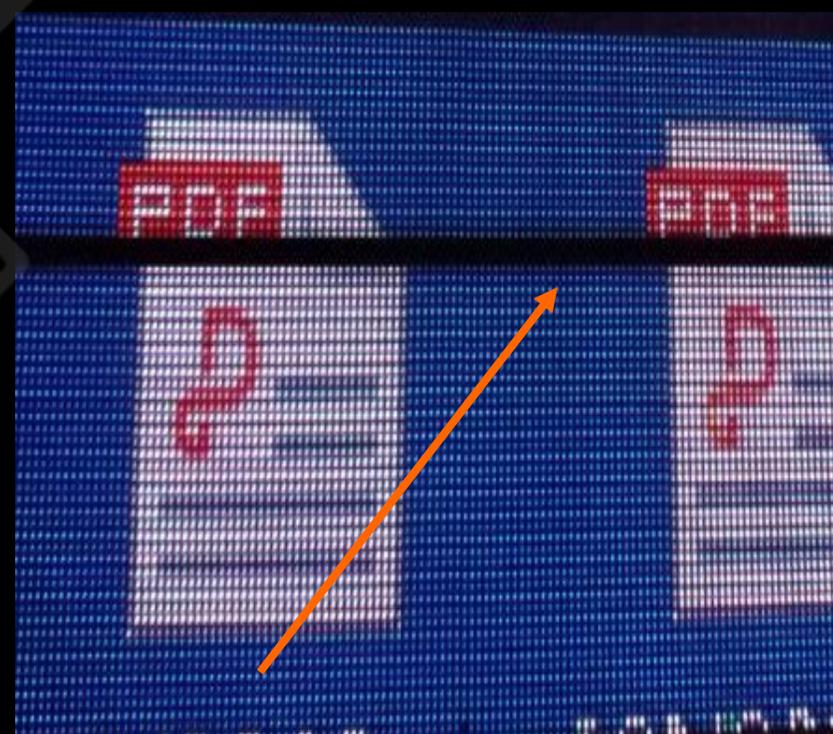
拍照效果



丢灰



扫描线

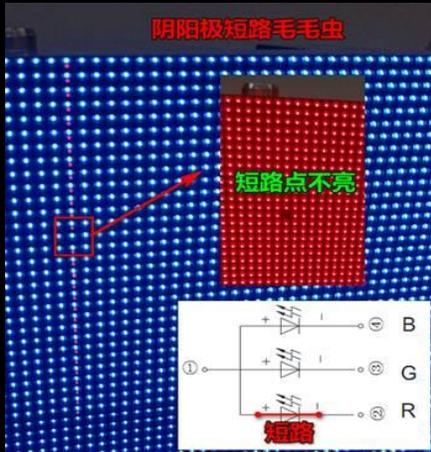


帧间隔黑场

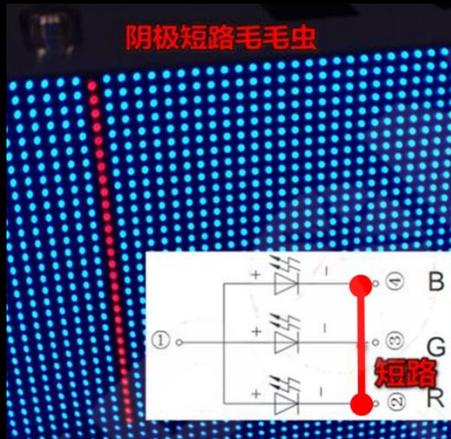
小电流一致性问题

- 小于0.5mA应用
- 芯片通道内精度
- 芯片间精度
- 分bin管理困扰

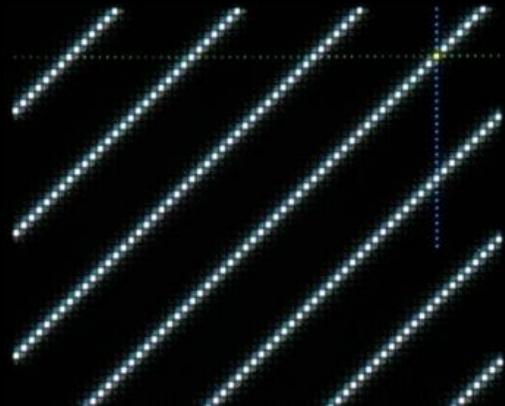
可靠性问题



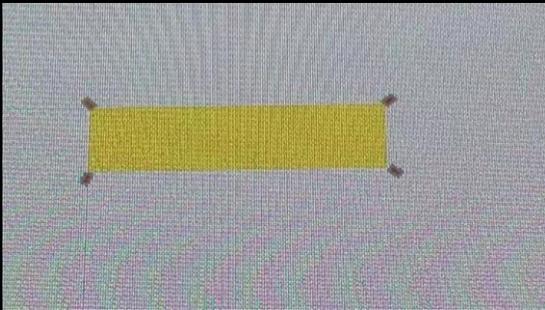
➤ 灯珠失效 - 正负极短路



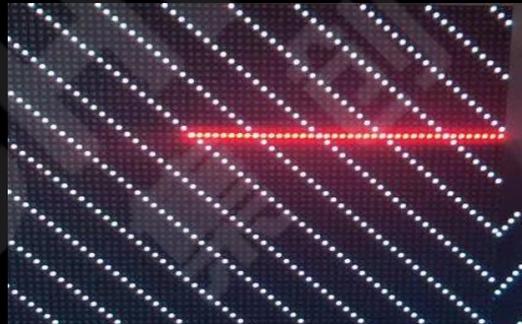
➤ 灯珠失效 - 不同颜色短路



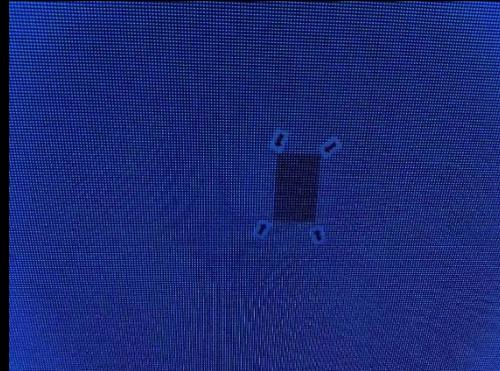
➤ 灯珠失效-开路十字架



➤ IC失效-IC完全失效

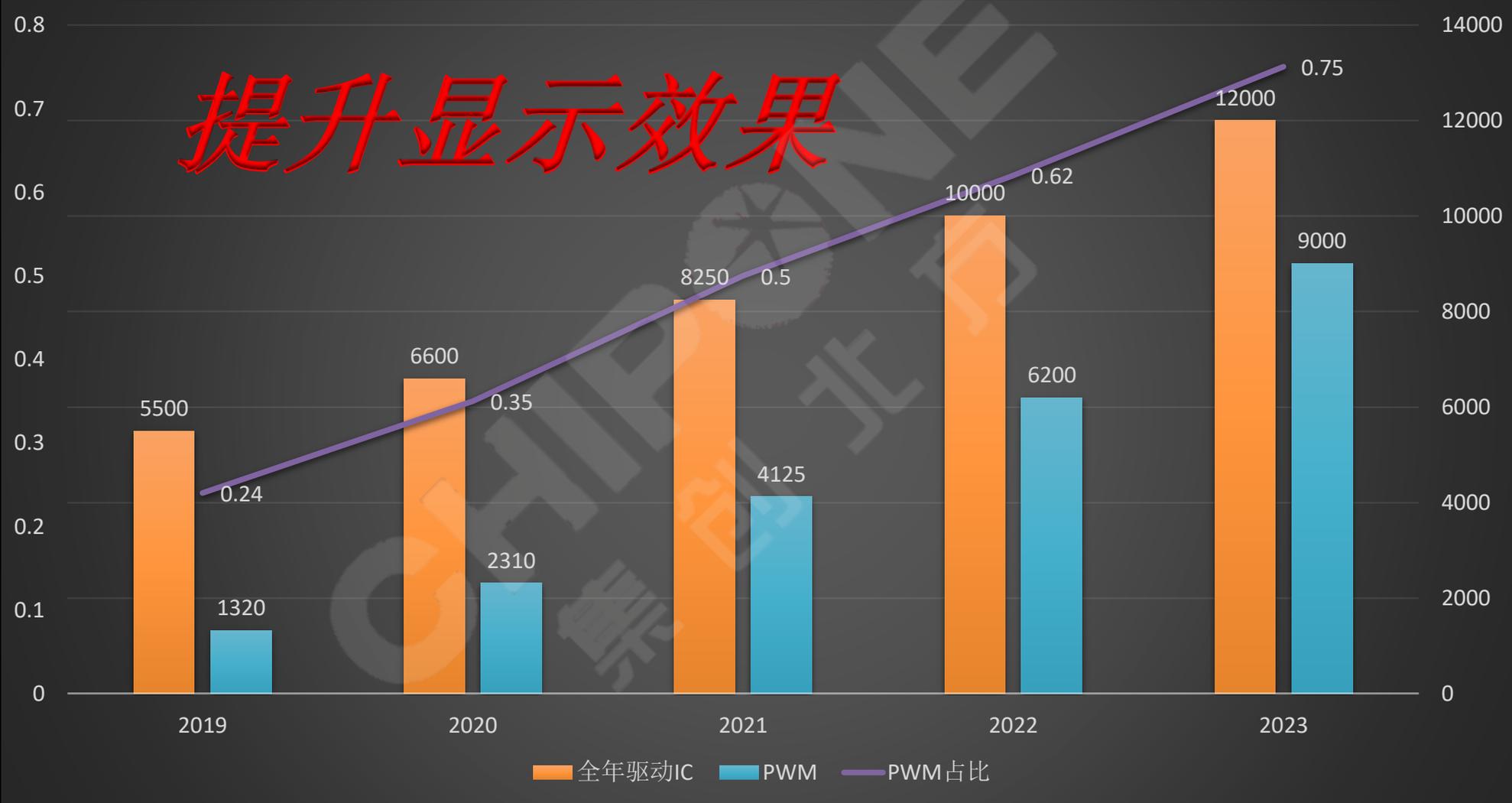


➤ IC失效-通道失效

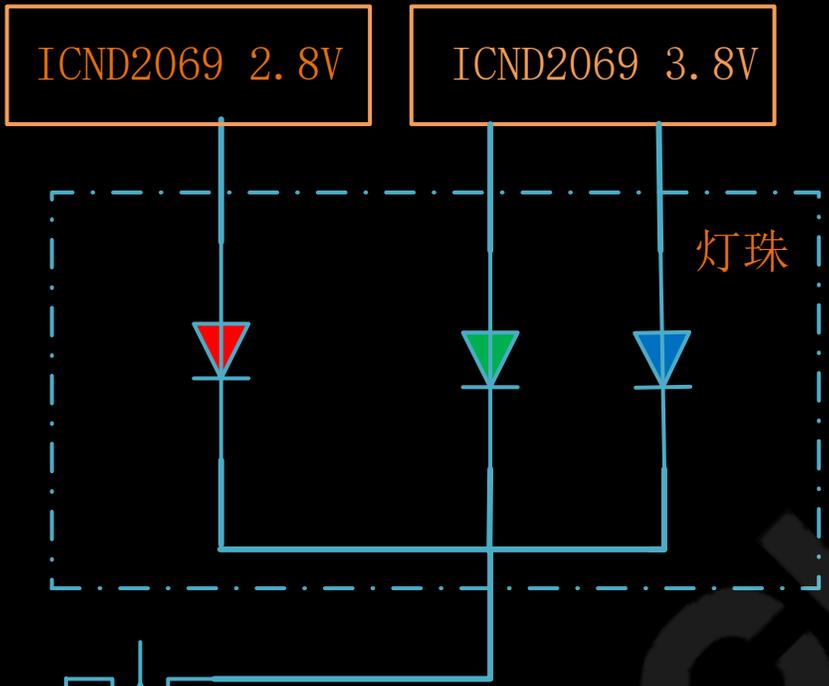


➤ IC失效-部分失效输出正常

普及PWM



加快共阴转化



降低整体功耗

行驱动
恒流驱动

ICND2019	Mos	ICND3015	Mos
8NMOS,2.5A, Common cathode Adjustable Ghosting Reduction Level		2NMOS,3A, Common cathode	

ICND2210	L+
24CH+8H,1-64S constant current 0.15-6mA@Vdd=3.8V High contrast Interference LED open/short/VF/Vdd detection Dynamic energy-saving Mini/micro LED display	

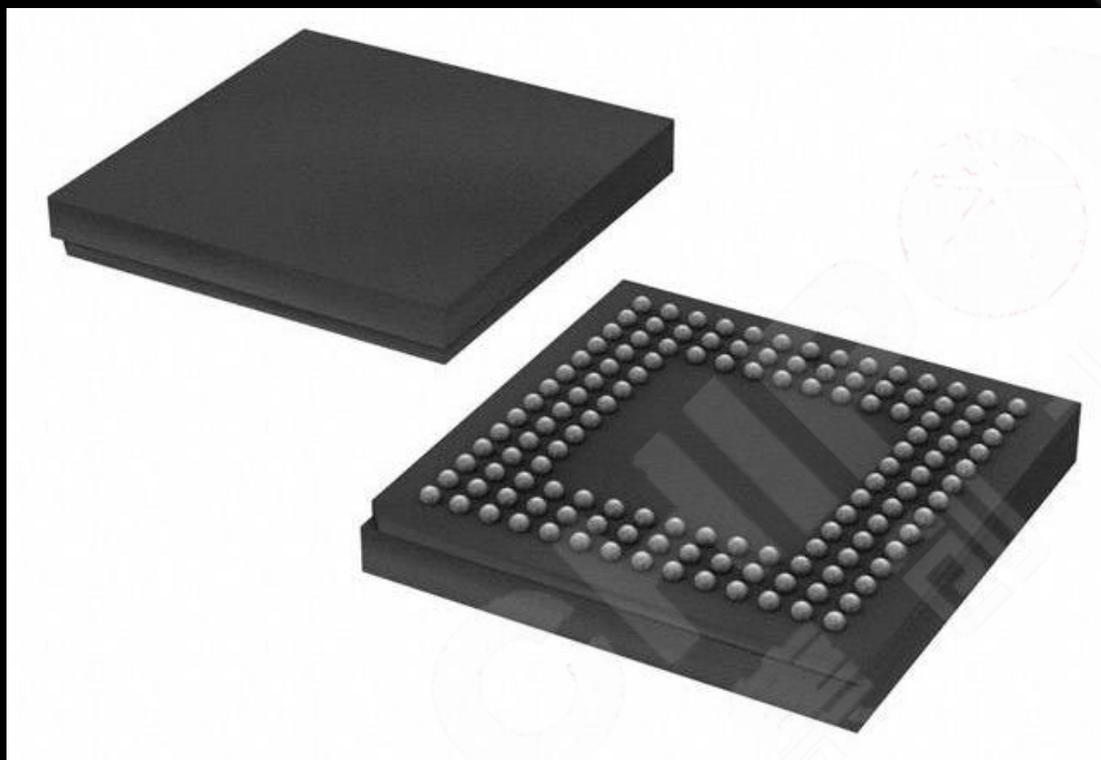
ICND2059/69	PWM
16CH,1-32/1-64S 0.5-18mA × 16@Vdd=3.8V Pre-Charge,8bit Current gain High contrast Interference Dynamic energy-saving	

ICND2079	PWM
48CH, 1-64S 0.5-18mA × 16@Vdd=3.8V Pre-Charge,8bit Current gain High contrast Interference Dynamic energy-saving	

ICN2049	DI
16CH,LED Protection 1-25mA × 16@Vdd=3.3V Pre-Charge,Current gain Low keen voltage LED open Open protection	

ICND2159/69	PWM
16CH,1-32/1-64S 0.5-18mA × 16@Vdd=3.8V Pre-Charge,8bit Current gain Color shift,low-gray mosaics Fine pitch/rental market	

高扫描高集成



- 更多输出通道
- 更多扫描数
- 集成图像处理&控制

更小间距更低成本

灯驱合一/全整合



透明屏-单灯+驱动芯片



多合一灯珠内置驱动芯片

极致显示效果及可靠性

驱动路线对比

<p>传统驱动路线 列驱动+行驱动</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本较低 ● 通用性强, 接受度高 	<ul style="list-style-type: none"> ● 元器件数量多, 可靠性低 ● 点间距受限
<p>行列整合式驱动 多通道+高集成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 元器件数量少, 可靠性高 ● 利于更小间距发展 ● 整体功耗降低 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通用性差, 各家规格不同 ● 生产维修难度加大
<p>灯驱合一/全整合</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 降低PCB设计制造难度 ● 显示效果最优 ● 高可靠性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本较高 ● 通用性差
<p>主动式驱动 (AM)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持更小间距 ● MicroLED技术方向 	<ul style="list-style-type: none"> ● RC loading ● 波长偏移 ● 高世代制程