

多基色显示技术产业化探讨

陈东川 博士

BOE



目 录

1.多基色显示技术的机遇与挑战

2.BOE多基色显示技术规划

3.多基色显示技术产业化探讨

目 录

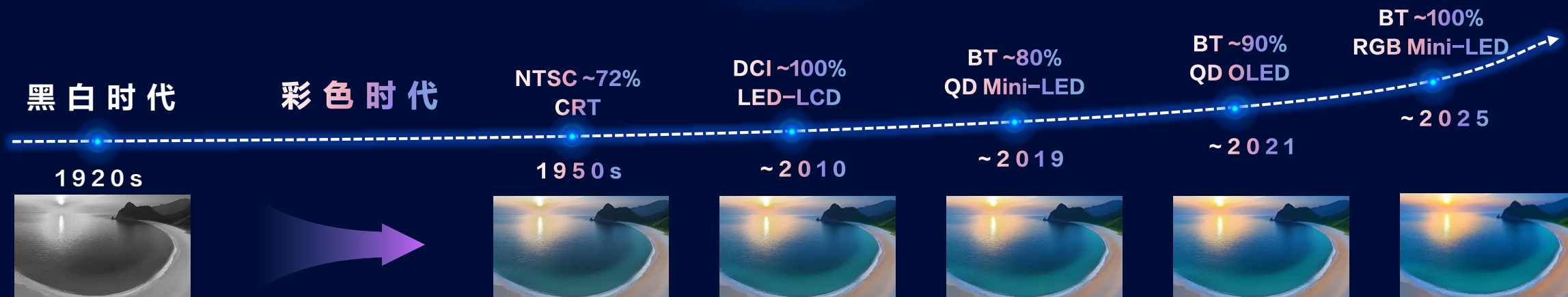
1.多基色显示技术的机遇与挑战

2.BOE多基色显示技术规划

3.多基色显示技术产业化探讨

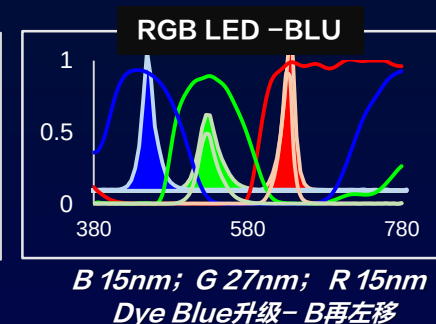
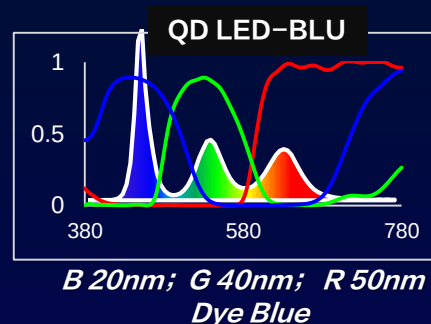
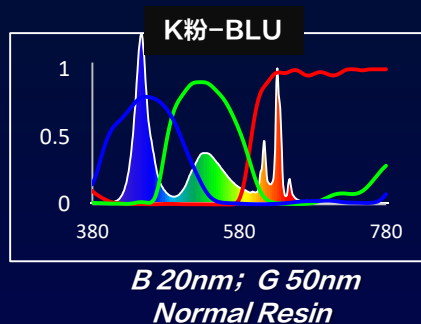
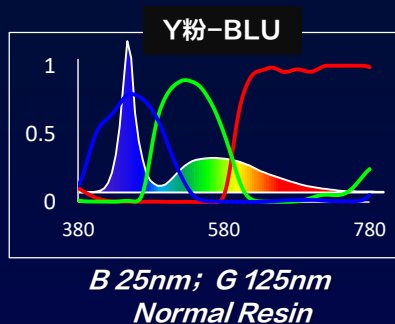
1. 多基色显示技术的机遇与挑战

色彩，显示技术的核心演进方向



LCD色域升级

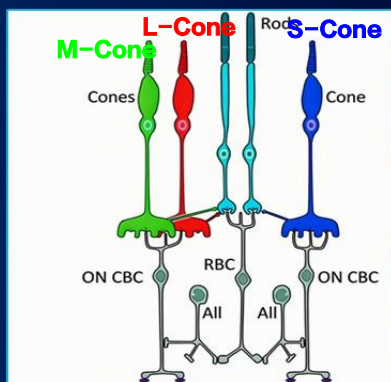
BLU/CF半高宽→越来越窄
CF与BLU光谱→匹配更佳



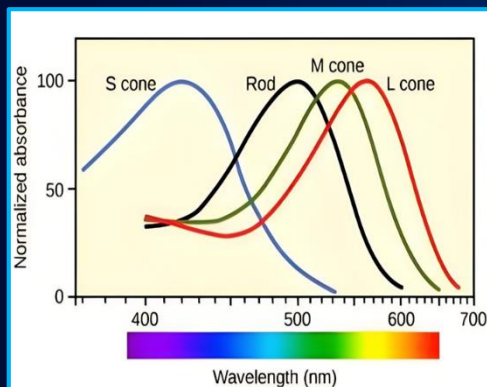
1. 多基色显示技术的机遇与挑战

多基色-基于人眼视觉特性的色域提升方向

人眼特性

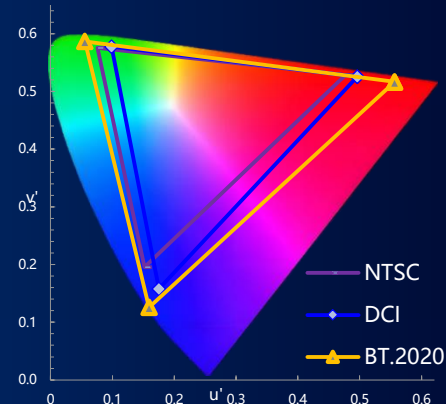


人眼包含3类感知颜色的
视锥细胞(S/M/L)

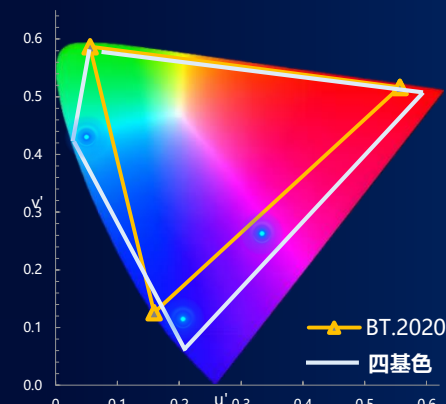


视锥细胞光谱响应曲线
是**非线性且重叠的**

色域提升



三基色色域标准不断更新
BT.2020



多基色可弥补缺失的
青绿, 深蓝, 品红

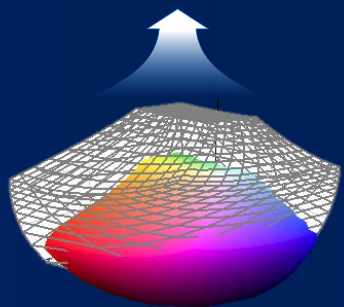
人眼不是简单三基色感知，是多色复合感知

三基色是最经济的，但多基色更接近人眼

1. 多基色显示技术的机遇与挑战

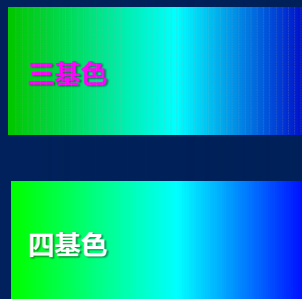
多基色显示技术更多优势

三维立体色域提升



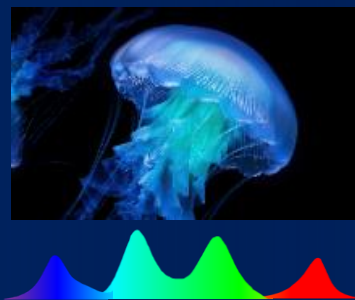
光谱连续度大幅提升
高饱和彩色bit增加

色彩过渡更平滑



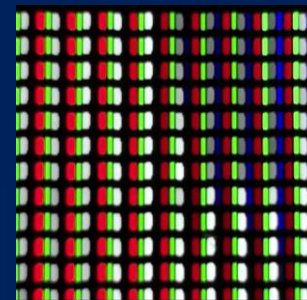
减少色域裁剪
中间色bit数增加

健康光谱



光谱配比择优
防蓝光/红光/节律调节

能效提升



单色背光按需打开
RGBT面板透过率提升

1. 多基色显示技术的机遇与挑战

产业化三重挑战



技术挑战

➤ 色彩管理体系需要重构

现有RGB色彩管理体系失效
三基色→多基色映射算法需重构

➤ 驱动及算法设计难度激增

基色增加 → 画质及防串色算法难度大
非唯一解 → 系统最优策略产生挑战

➤ 核心材料/器件特性需突破

面板全新彩膜/发光材料研发
LED需解决光效、稳定性等难题



生态挑战

➤ 高质量内容稀缺

高质量广色域内容稀缺
用户难以感知技术红利

➤ 终端分发链路适配缺失

流媒体平台、播放、传输协议
无针对多基色数据解决方案

➤ 跨终端的呈现困境

不同设备色域空间差异巨大
多基色的色彩失真放大



产业化挑战

➤ 当前高昂制造成本

技术推广初期，因技术成熟度、
物量等原因成本高企

➤ 标准体系缺失

多基色测试/认证标准尚未形成
阻碍上下游兼容与协同

➤ 产业链协同不畅

拍摄→剪辑→渲染→传输→显示
均需要进行软硬件升级

目 录

1. 多基色显示技术的机遇与挑战

2. BOE多基色显示技术规划

3. 多基色显示技术产业化探讨

2. BOE多基色显示技术规划

RGBX 四基色显示技术

X ~ 第四种基色，可衍生多种可能性

重构显示色彩系统

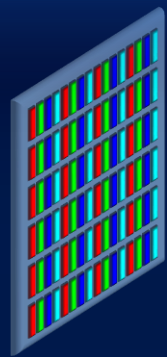
全彩背光

四基色面板

创新算法



RGB
RGBC
RGBT
RGBY
...



RGBC
RGBT
RGBY
...



三基色 → 四基色
色彩映射管理
色准提升
光色同控及增强

极致广色域

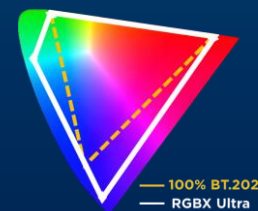
- RGBX四色重构，实现 BT.2020 130%

能效新标杆

- 整机功耗 ↓ 50%

健康显示

- 光谱配比多样化
- 低蓝光护眼/节律调节



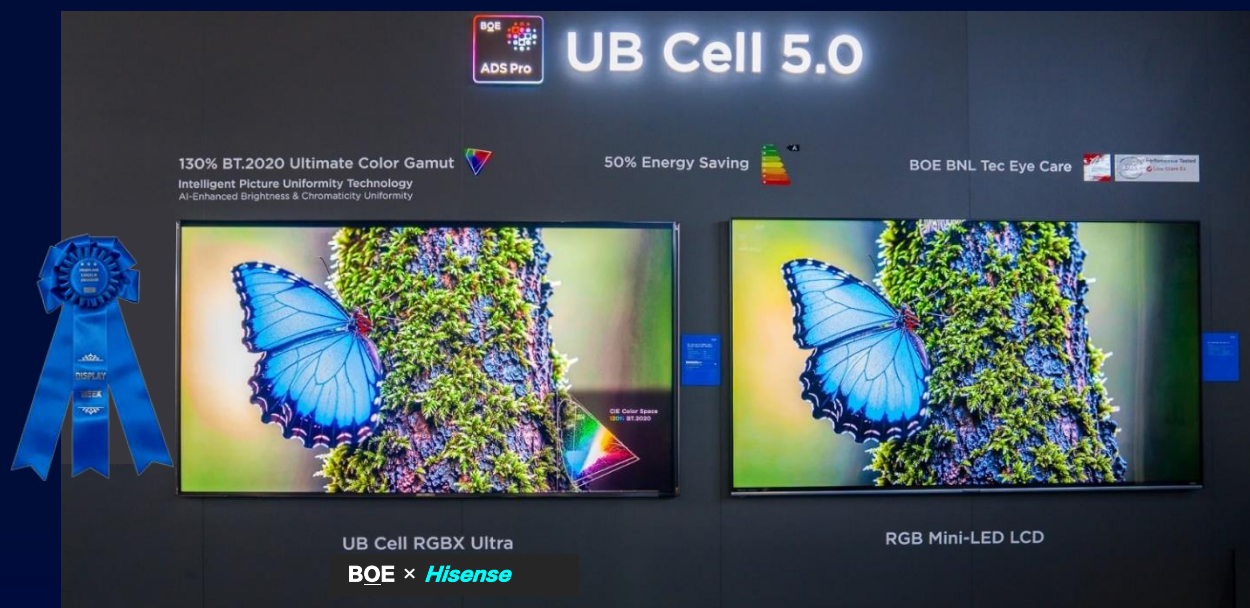
三基色光谱



四基色护眼光谱

2. BOE多基色显示技术规划

SID2026全球首发-85" UB Cell 5.0 RGBX Ultra TV



SID 2026 PCA 奖

RGBX Ultra: 极致色域, 超级旗舰

RGBC BLU + RGBC Panel

RGBX Pro: 色域能效双优, 定位高端

RGBC BLU + RGBT Panel

RGBX: 能效标杆, 高画质标准版

RGB BLU + RGBT Panel

To Be Continue ...

目 录

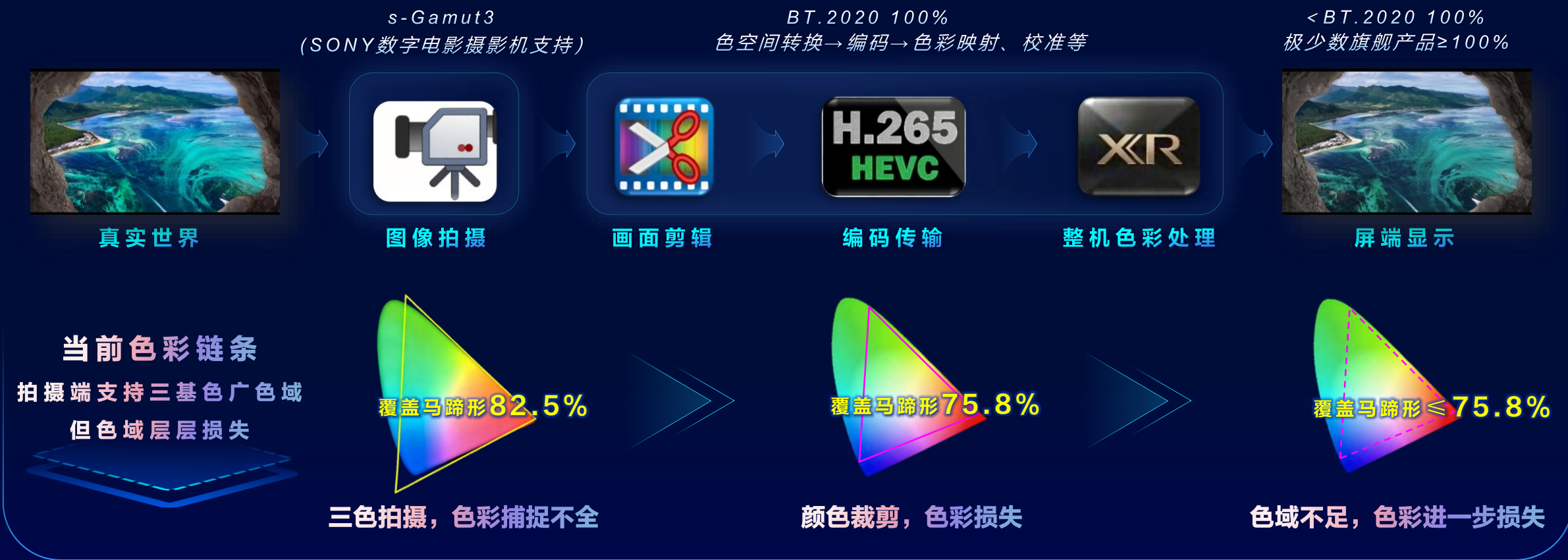
1.多基色显示技术的机遇与挑战

2.BOE多基色显示技术规划

3.多基色显示技术产业化探讨

3. 多基色显示技术产业化探讨

色彩信号传输链条



3. 多基色显示技术产业化探讨

三基色商业化之路

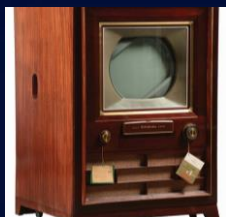


1. 显示技术探索 (1928-1952)

机械扫描、场序、RCA全电子系统
多条技术路线同台竞争

瓶颈:

制式标准不兼容, 行业无序竞争



2. 标准确立与起步 (1953-1960)

NTSC兼容标准确定
首个彩色广播开播, RCA CT-100量产

破局:

标准统一, 罗马奥运会彩色转播引爆市场



3. 产业化与全球普及 (1960-1975)

日本精密制造崛起, PAL/SECAM
标准问世, 全球彩电格局形成

关键:

技术进步+规模效应, 成本大幅降低



4. 中国本土产业化 (1970-1995)

确定PAL-D/K标准, 以市场换技术
长虹等本土品牌打破垄断

成就:

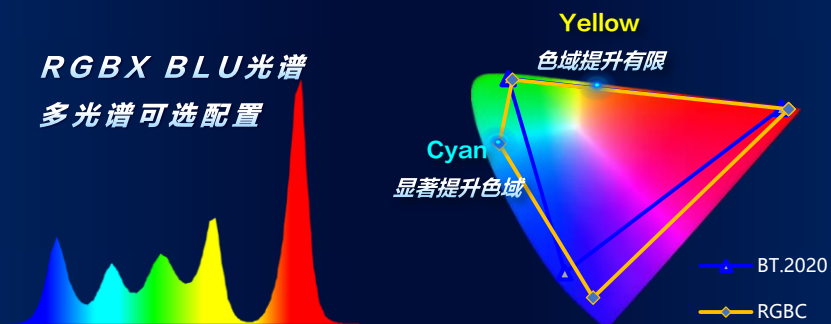
建成彩电产业链, 技术依赖 → 自主可控

产业化启示: 标准先行、内容牵引、产业集群

3. 多基色显示技术产业化探讨

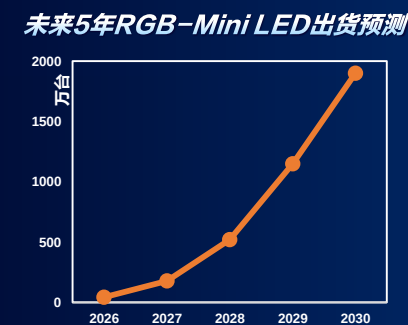
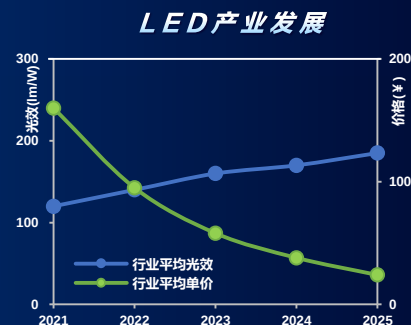
显示终端技术及产业链基础

技 术



材料/驱动技术突破，四基色大幅提升色域

产 业 链



各头部品牌均已推出的RGB-LED电视

Hisense-RGB Mini TCL-RGB Mini SANSUMG-Micro RGB LG-Micro RGB Sony-True RGB

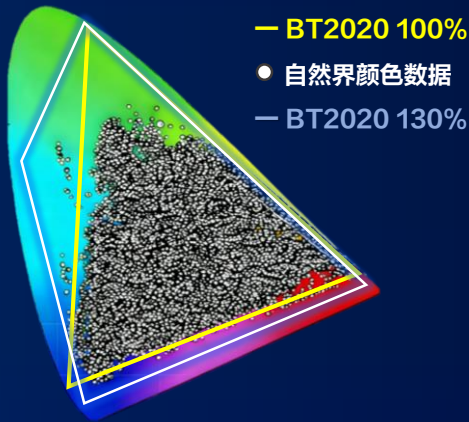
LED、TCON / PQ IC等核心产业链日益成熟

3. 多基色显示技术产业化探讨

多基色色域标准探讨

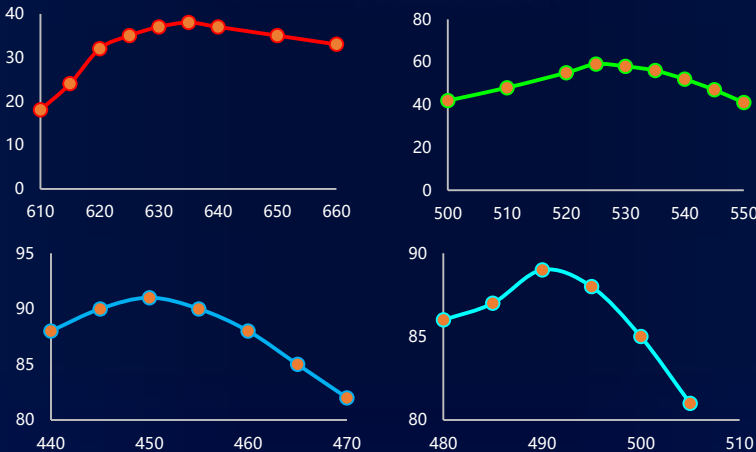
BT.2020 130%：多维权衡的标准尝试

色域覆盖维度



130%充分覆盖现有数据库，数据库持续扩容

LED能效维度



LED波峰筛选，兼顾色域与能效

健康维度

Item	波段(nm)	影响
高危有害蓝光	415~445	损伤视网膜 扰乱节律
节律必须蓝光	445~455	维持色彩与生理节律 不可完全去除
护眼有益红光	630~660	舒缓眼疲劳 修复眼底

LED波峰筛选，健康护眼

已考虑色域、能效、健康等因素，未来持续检讨同色异谱降低、AIGC色彩空间等多维度，探索多基色色域新标准

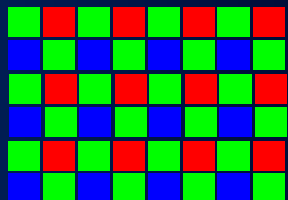
3. 多基色显示技术产业化探讨

拍摄与制作

拍摄端

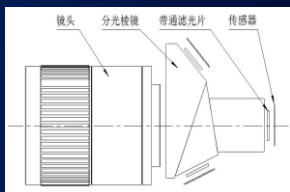
现有三色传感器：

广色域摄像机-RGGB传感器



传统Bayer CFA

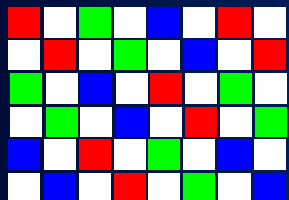
多基色升级方向：



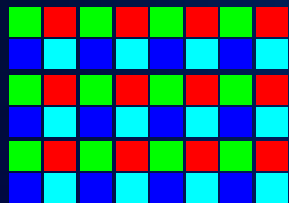
短期

分光棱镜模组→RGBC 4色光路

现有RGBW传感器



改善弱光下图像质量



中长期

RGBC CFA研发(示意)

制作端

当前主流剪辑调色软件-仅支持3基色色彩体系



多基色升级方向：

RGBC四刺激色域空间

嵌入主流调色软件，4通道独立调节

多基色母版输出

制定素材存储格式等规范

3. 多基色显示技术产业化探讨

传输与显示

传输

传统编解码只支持RGB三通道数据



现有通用标准
H.264
H.265
AV1
... ..

下一代编解码标准重构

重构编码端封装

新增第四基色数据独立存储
采样预留位



优化解码端解析规则

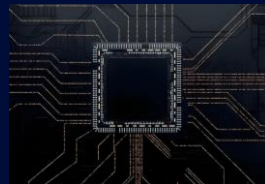
四路色彩分量正常解封装
数据还原

显示



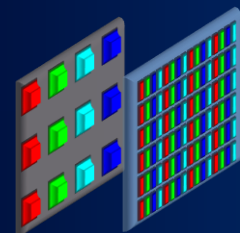
SOC适配升级

兼容RGBX四通道数据
支持RGBX色域转换
... ..



TCON驱动升级

固件升级，提升速率
4色通道硬件驱动
四路信号独立输出
... ..



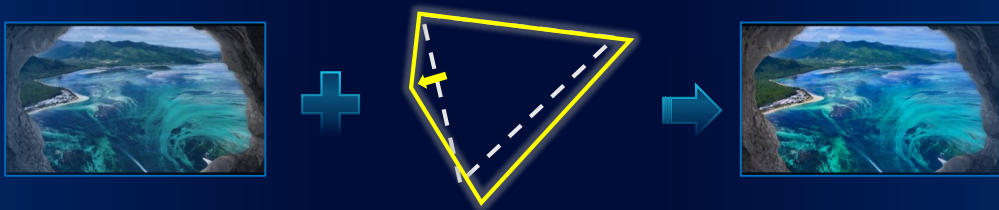
显示器件升级

LED亮度提升
LED光谱优化
多基色像素改版、
新彩膜/发光材料研发
... ..

3. 多基色显示技术产业化探讨

内容供给—多基色显示落地重要支撑

存量内容兼容适配



RGB转RGBC等多基色的色域映射算法

原生多基色内容培育



多领域推广，逐步扩充多基色素材产能

兼顾存量内容转化与原生素材量产，夯实多基色产业落地基础

3. 多基色显示技术产业化探讨

标准化测试体系搭建

制定多基色显示行业标准，实现多基色显示性能可测、可评、可标准化管控



制定多基色光学测试与评价体系

联合权威组织

建立适配多基色显示特性的评价指标与测试规范

融合人因评价维度—尤其是非视觉效应评价

结合大规模人眼视觉与非视觉实验

构建符合感知的综合评价模型

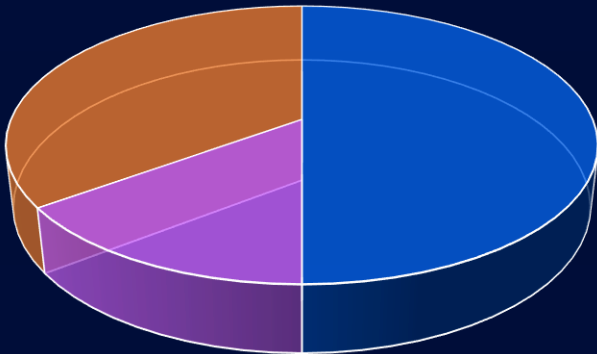
立体色域
色准
亮度与能效
.....

人体节律
护眼指标
健康与稳定性
.....

3. 多基色显示技术产业化探讨

多基色显示终端成本降低

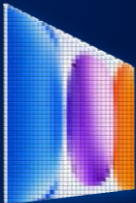
终端成本分布



■背光 ■驱动 ■面板

多基色显示关键部件成本上升

背 光



上游LED芯片
规模化降本

转移封装工艺
提效减耗

驱动与光学结构
集成优化

驱 动



驱动芯片
集成化升级

国产化替代
削减溢价

算法优化
降低资源需求

面 板



高透设计
降低背光配套成本

多基色面板
平台化摊薄成本

多基色设计优化
寻找降本锚点

THANKS

