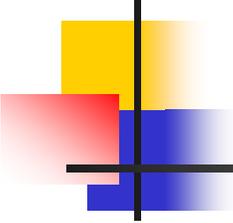


背光模组技术介绍

FPDisplay版权所有

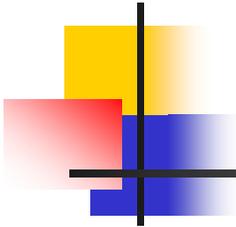
2004.8



前言

背光模块(Back Light Unit)是液晶显示器(LCD)光源的提供者，LCD本身并不发光，背光模块光源的表现便决定了显示器表现在外的视觉感，液晶显示器由于其厚度薄，质量轻且携带方便，近年来需求快速的增加，已能在CRT的市场占有一席之地。

随着液晶显示器制造技术的提升，大尺寸及低价格的趋势下，背光模块在考虑轻量化、薄型化、低消费电力、高亮度及降低成本的市场要求，为保持在未来市场的竞争力，开发、设计新型的背光模块及导光板成型的新制作技术，是今后努力的方向及重要课题。

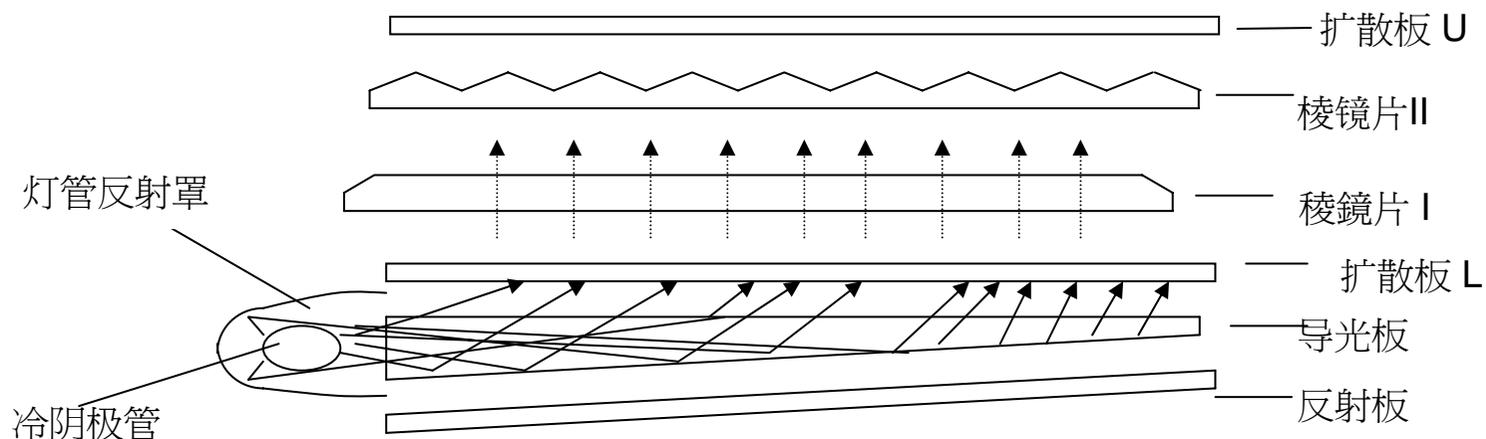


背光模块的结构

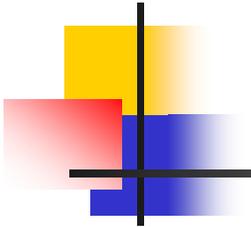
- 入射光源(lamp, LED or EL etc.)
- 导光板 (Light Guide Plate)
- 反射板(Reflector)
- 棱镜片 (prism sheet) .
- 灯管反射罩(lamp reflector)
- 外框架

背光模块结构图

楔型结构(侧光式)



- 上页图中光源(冷阴极管)直接或间接(经灯管反射罩反射)进入导光板传播，经由导光板下方的光学结构设计面与反射板对全反射现象的破坏后，光源由导光板的正面以某一角度扩散射出，均匀分布于发光区域内。
- 再经由扩散板及棱镜片I、II对光源视野角进行调整，使光线能聚集在液晶显示器的视野角选择内，以配合液晶显示器对光学的特性要求。



主要元件介绍--入射光源(1)

荧光灯

- 冷阴极管

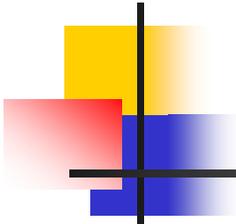
优点:细管径化(管径现可达到1.8mm)、寿命长、亮度高、工作电流低

缺点:发光效率低于20%、放电电压高、低温下放电特性差、加热达到稳定辉度时间长

- 热阴极管

优点:放电电压低、加热达到稳定辉度时间短、发光效率高

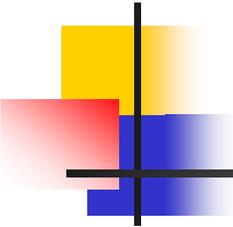
缺点:细管化困难、寿命短



入射光源介绍--入射光源(1)

冷阴极管VS.热阴极管

| 項目 \ 荧光灯 | 冷阴极管 | 热阴极管 |
|----------|------------|-------------|
| 发光效率 | 約 18% | 約 25% |
| 工作电压 | 600~1000 V | 300~800 V |
| 工作电流 | 2.0~10 mA | 10 mA 以上 |
| 管径 | 1.8~8 mm | 4.0 mm以上 |
| 寿命 | 20000 H 以上 | 5000~8000 H |



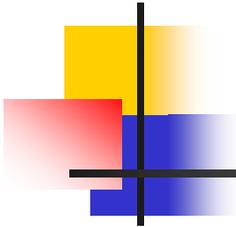
主要元件介绍--入射光源(2)

- **LED(发光二极管)**

以往用于小型的单色LCD的显示器装置，近年来成功发展出青色光源的LED，经过导光板、反射板等作用形成白色光源显示，由于其辉度高，渐成为具有实用性的导光板光源。

- **有机EL面状发光**

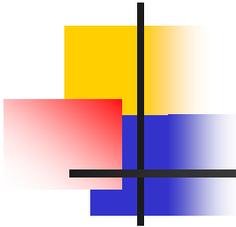
一种能配合背光模块面光源型态的光源型式，由于其辉度低，适用于小型、全彩等使用的背光模块，现阶段正努力于三原色化，为未来市场增加其应用性。



主要元件介绍—导光板

- 导光板是背光模块光源的传播媒介，其形状及材料组成决定了出射光源的辉度及分布上均一性的表现。
- 一般来说，较细的灯管配合厚的导光板有较佳的入光效率，仅有在灯管紧靠在导光板上有最佳47%的入光效率。在实际的考虑上为避免灯管电极过热对导光板造成伤害，必须要求保持灯管与导光板间的相对距离。
- 进入导光板内部的光源，经过散射效应与反射板、扩散板及棱镜片等作用后，出光效率约占内部光源的75%左右。
- 现行导光板在薄型化的趋势下，笔记型计算机使用的导光板厚度已由4mm (平板型) 逐渐降低至 1.5mm(楔型) 以下，再配合一体化的射出成型技术，是未来几年内的产业走向。

PMMA 熱變形溫度：約90°C

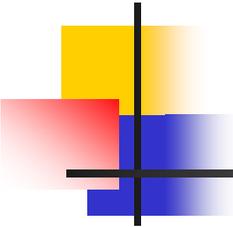


导光板介绍—点印刷式导光板

- 点印刷式导光板：

以往导光板印刷为将光源均一化分布的常用方式，利用含高发散光源物质(如SiO₂ 及 TiO₂)的印刷材料，适当的分布于导光板底面，借由印刷材料对光源吸收再扩散放出的性质，破坏全反射效应造成的内部传播，使光由正面射出并均匀分布于发光区，但因出光的散射角较大及印刷点亮度对比较高，必须使用较厚的扩散板(覆盖)及棱镜片(集光)达到其光学与外观要求。

印刷方式的导光板常用在中小型的背光模块及设计试作阶段，以减少模具费的使用。



导光板介绍—射出成型一体化导光板

- **蚀刻方式(模仁咬花)**

直接将印刷点的设计转移到模具上，取代传统的印刷方式，而在辉度的实际表现上，蚀刻导光板则不如印刷导光板。(现已发展至钢板咬花)

- **切削方式SC加工**

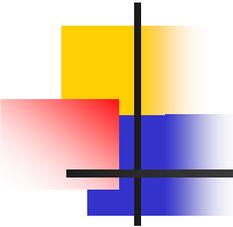
在导光板正面以切削方式制造出一条条长沟型的结构，与棱镜片结构类似的镜面设计，更能增加辉度提高的效果，但在均一性的表现上则不如印刷方式的导光板结构。

- **喷砂方式**

利用细砂材料喷洒于模仁形成粗面分布，在射出成型下直接转移至导光板上时，粗面越多的地方，破坏光源全反射的效果越强，因此可达到光源面的均匀分布。

- **内部扩散方式**

将一些具散射的透明颗粒材料(如MMA)，在射出成型时直接注入导光板内部，利用其浓度的不同对光源作有效率的出射调制，均匀分布在导光板发光区间，并减低光源仍留在导光板内耗损的可能。



主要组件介绍—扩散板与棱镜片

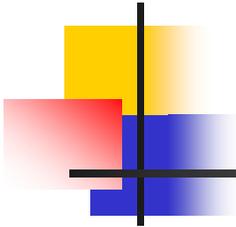
导光板光源出射方向及扩散角度并非集中在导光板正面方向，因此在LCD的视野角上无法达成亮度上的要求，必须修正光源的方向及扩散角度，使得光源能尽量集中在要求的方向，扩散板与棱镜片即是作为角度修正及集光效果的重要组件。

- **扩散板**

扩散板的作用除了修正光行进的角度外，对于破坏全反射面的光学结构亦具有覆盖的作用，扩散板的光学参数包含了透过率及雾面程度，视导光板的外观做有利的选择。

- **棱镜片**

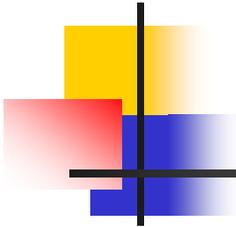
棱镜片是提升正面辉度的重要组件，最有效且常用的棱镜片为BEF系列，其中顶角 90° 及周期结构 $50\mu\text{m}$ 宽的 BEFII 90/50 1~2枚应用于导光板上可使辉度提升约1.4~1.8倍，另外1997年发行的DBEF一枚甚至可使辉度提升达1.5倍之多。



主要组件介绍—灯管反射罩

- 灯管反射罩

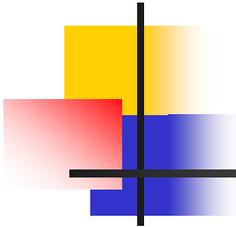
灯管反射罩作用在包住灯管发出的光源，尽量送入导光板内，而灯管反射罩的形状对导光板的入光效率有相当大的影响，一般中小型尺寸的背光模块常用包含银蒸镀膜及PET的软性材质，约有80%的入光效率，而大尺寸含外框的笔记型计算机系列，对入光效率要求较高，因此多以外型特殊及固定的铜材质作为灯管反射罩，以增加入光效率，最佳时可达90%以上，另外灯管阴极接触灯管反射罩常会产生漏电流现象，在机构设计时必须注意！。



主要元件介绍—反射板

- 反射板

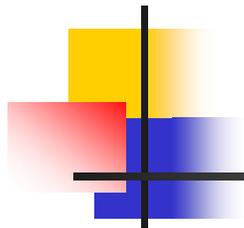
反射板功能是将未被散射的光源反射再进入光传导区内，其本身对光源亦稍微有散射的效应；在侧光式大型的背光模块，为降低灯管入光处的辉线效应，常在反射板对应灯管入光处做消光设计，得到较佳的外观效果及均一性。



冷阴极管的驱动元件—(Inverter)

- 逆变器(Inverter)

逆变器是驱动灯管点灯的高压脉冲(pulse)提供者，它将由电源供应器(Power Supply)的直流电压讯号转换成高频的高压脉冲，使灯管能持续点灯，一般变换器频率在75KHZ以下的室温时，与发光强度维持正比关系，在一般商品化的规格中皆有指定其频率。



END

以上资料仅供大家学习参考使用！

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...



课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书,课程从基础讲起,内容由浅入深,理论介绍和实际操作讲解相结合,全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程,可以帮助您快速学习掌握如何使用 HFSS 设计天线,让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程,培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合,全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作,同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习,可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>