

附件：

## 新型显示科技发展“十二五”专项规划

显示产业是年产值超过千亿美元的战略新兴产业，是信息时代的先导性支柱产业，产业带动力和辐射力强。为实现新型显示产业的加速创新发展，贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》、《国家“十二五”科学和技术发展规划》、《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》精神，制定本专项规划。

### 一、形势与需求

#### （一）全球新型显示技术发展迅速。

显示技术处于多种技术路线并存、产业发展迅速的黄金阶段。目前主要的显示技术有阴极射线管显示、液晶显示、等离子体显示、有机发光显示、激光显示、三维立体（3D）显示、电子纸显示、场发射显示、发光二极管显示、硅基液晶投影显示、数字光处理显示等。其中，阴极射线管显示已基本退出显示技术历史舞台，液晶显示技术和等离子体显示已经成为显示主流技术，激光显示、3D显示、有机发光显示、电子纸显示、场发射显示将是未来主流显示技术。我国激光显示是最有可能领先国际水平的显示技术，3D显示是最有生命力且终将成为显示技术共性平台的下一代显示技术，有机发光显示是最具发展潜力的新型显示技术，电子纸显示和场发射显示是值得关注的下一代显示技术。

自 20 世纪 90 年代以来，新型显示产业快速发展，总产值超过 1000 亿美元，其中 90%以上为液晶显示产业创造。在全球液晶显示产业竞争中，日本、韩国和我国台湾地区已占据 90%以上的份额，呈现日、韩和台湾地区三足鼎立之势。目前，韩国的三星和 LG、台湾的友达和奇美、日本的夏普排名全球液晶显示面板厂商前五名，占据全球生产和销售总量的 80%以上。

## **（二）我国新型显示技术和产业处于发展的机遇期。**

“十一五”期间，在市场需求和技术创新推动下，我国新型显示技术得到了迅速发展，产业链中上游技术创新与国际水平差距逐步缩小，下游整机应用系统集成技术得到跨越发展。其中，我国激光显示技术保持与国际同步，3D 显示技术与国际同行差距较小，有机发光显示、电子纸显示产业发展迅速。液晶显示和等离子体显示等主流显示技术自主创新步伐明显加快。目前，我国具有相对优势的激光显示技术和产业均处于蓄势待发阶段，未来显示储备技术场发射显示的发展势头也较明显，多种显示技术在移动互联网终端显示的集成应用得到快速发展。我国新型显示技术创新和产业发展迎来了十分难得的机遇期。

## **（三）我国显示产业转型升级需求迫切。**

随着电子消费产品的更新换代，加速了阴极射线管显示向以液晶显示和等离子体显示为主的新型显示过渡，迫切需要加强数字化和平板化引领，带动上游原材料、元器件和核心装备制造业的发展，推动中游模组、下游整机制造业的发展，不断完善我国新型显示产业链，

实现产业结构调整与升级。随着更为严格的节能降耗标准的实施，迫切需要开发高光效发光材料、低能耗背光模组等，促进显示制造企业向节能环保方向发展。

## **二、总体思路、基本原则与发展目标**

### **(一) 总体思路。**

以前瞻性技术研究开发与成熟技术产业化并举为导向，以科技创新能力和产业竞争能力建设为核心，统筹规划、合理布局，分层次发展我国新型显示技术。优先支持新型显示的核心材料、关键技术和共性技术研发，突破新型显示产业发展瓶颈，注重显示产业领军人才和创新团队培养，建立完备的技术研发平台和创新体系，完善新型显示产业链，逐步掌握显示产业发展主动权。

### **(二) 基本原则。**

#### **1. 坚持全创新链设计。**

重视基础研究，研究新材料、新技术、新器件。加强前沿技术研究，研发核心材料和关键技术，掌握核心知识产权。增强应用研究，开发产业链所需的配套材料和关键装备，加强新产品开发应用。推进产业化示范，实现技术成果的产业化。加强对新型显示全创新链的统筹规划与顶层设计，促进显示产业科学发展与可持续发展。

#### **2. 坚持全产业链布局。**

重点支持上游核心材料、产业配套材料、元器件及重要装备的研究开发，重视中游面板和模组开发生产，抓好下游应用产品开发和整机集成应用，完善产业链建设。加强区域平衡，聚散有序，配套合

理，降低物流成本，提高企业竞争力。

### 3. 坚持企业主体地位。

强化企业主体地位，以企业为主导深化产学研合作。鼓励企业增加研发投入，支持新型显示行业骨干企业建立高水平研发中心和国家级创新平台。坚持以市场为导向，兼顾市场的整体需求以及相关配套产业的发展、近期利益和长远发展有机结合。

### 4. 坚持人才发展导向。

加强人才队伍建设，充分利用产学研用合作机制，培养产业技术创新人才。充分发展和利用科技创新平台，聚集创新人才，为显示产业提供高端技术和管理人才。

## （三）发展目标。

### 1. 总体目标。

重点发展激光显示和 3D 显示的共性关键技术，增强移动互联网终端显示创新能力，推动产业化进程；切实加强有机发光显示、电子纸显示和场发射显示的基础性和应用性研究，提升新型显示技术的自主创新能力；着力突破液晶显示和等离子体显示的产业瓶颈和商业模式，提高当前主流显示产业的国际竞争力。

全面掌握激光显示、3D 显示、有源有机发光显示、有源电子纸显示和场发射显示等关键技术，促进移动互联网终端显示产业发展，培育一批液晶显示和等离子体显示龙头企业和产业集群。到 2015 年，实现显示产业链新增产值超过 5000 亿元。以企业为主体，建立高效的技术创新体系，建设若干产业化示范基地和技术研发平台，形成一批新

型显示产品的核心专利及国家和行业标准，培养若干主导方向的领军人才和创新团队。

## 2. 具体指标。

表 1. “十二五”新型显示科技发展科技类主要指标

类别	技术方向	指 标	属性
科 技	1、激光显示	(1) 能效 6 lm/W, 光通量 50000 lm (2) 色域: >160% NTSC	约束性
	2、3D 显示	(1) 真三维和全息 3D 显示达到国际先进水平 (2) 多视点裸眼 3D 显示产业化: 不少于 16 视点 (3) 非裸眼 3D 显示大规模生产 (4) 功耗: 2W/英寸	约束性
	3、有机发光显示	(1) 有源: >50 英寸样机, 手机屏产业化 (2) 功耗: <2W/英寸 (3) 柔软显示技术: 200cd/m <sup>2</sup> (4) 喷墨打印材料与全印刷技术: 200cd/m <sup>2</sup>	约束性
	4、电子纸显示	(1) 反射率 ≥40%, 响应时间 ≤200 ms (2) 有源电子纸显示产业化, 150 dpi, 8 级灰度 (3) 功耗: 30mW/英寸	约束性
	5、场发射显示	(1) 高性能阴极材料达到国际先进水平 (2) 印刷型低逸出功场发射显示: 34 英寸, 1024×768 (3) 纳米线场发射显示: 21 英寸, 800×600	约束性
	6、移动互联网终端显示	(1) 分辨率 ≥300ppi (2) 尺寸 ≥4 英寸 (3) 亮度 ≥200cd/m <sup>2</sup>	约束性
	7、视觉健康	(1) 研究激光显示和 3D 显示对视觉健康的影响 (2) 建立视觉健康评价标准和规范	约束性
	8、专利标准	(1) 发明专利: 1000 件 (2) 标准: 国际、国家及行业标准 20 件	预期性
	9、团队平台	(1) 领军人才 10 人 (2) 国家级创新团队 3-5 个 (3) 国家级创新平台 3-5 个	预期性

表 2. “十二五”新型显示科技发展经济类主要指标

类别	技术方向	指 标	属性
经 济	1、新增产值	产业链新增产值 5000 亿元/年	预期性
	2、示范基地	规模化示范基地 7 个，工程化示范基地 10 个	预期性
	3、激光显示	(1) 产值 100 亿元/年，产量 50 万台/年 (2) 光源模组生产线 2 条 (3) 激光显示影院系统：30% 占有率	预期性
	4、3D 显示	(1) 产值 3700 亿元/年 (2) 形成 3D 电视、3D 显示器、3D 投影产业集群 (3) 建立 3D 电影院体系	预期性
	5、有机发光显示	(1) 产值 300 亿元/年，年产能 1.5 亿片 (2) 4.5 代及以上生产线 5 条 (3) 达到国际先进水平	预期性
	6、电子纸显示	(1) 产值 30 亿元/年；产量 1000 万片/年 (2) 国内市场占有率 50%	预期性
	7、移动互联网终端显示	产值 1000 亿元/年	预期性

表 3. “十二五”新型显示科技发展社会类主要指标

类别	技术方向	指 标	属性
社 会	1、节能降耗	省电 30%，节能 200 亿度/年	预期性
	2、激光显示	(1) 主要材料通过认证，产业链完整 (2) 国产化率：总体 70% (3) 总体达到国际先进水平	预期性
	3、3D 显示	(1) 主要材料国产化 (2) 产业链和产业集群基本形成 (3) 建立 3D 显示评价和标准 (4) 总体达到国际先进水平	预期性
	4、有机发光显示	(1) 原材料国产化率 > 50% (2) 完善产业链 (3) 总体达到国际先进水平	预期性
	5、电子纸显示	(1) 材料国产化 (2) 引导无纸化绿色环保的阅读习惯 (3) 形成面板产业，达到国际先进水平	预期性
	6、场发射显示	(1) 核心材料达到国际先进水平 (2) 建立场发射显示知识产权体系 (3) 关键技术达到国际先进水平	预期性
	7、移动互联网终端显示	(1) 主要材料通过认证，产业链完整 (2) 国产化率：总体 80% (3) 总体达到国际先进水平	预期性

### 三、重点任务

#### (一) 基础研究。

探索新型显示技术的新材料、新技术、新器件，重点解决新型显示中的科学前沿问题，提升我国新型显示基础研究能力，为未来新型显示高新技术的形成提供源头创新。优先开展先进显示材料、新型显示器件、显示模式、显示方法等共性重大基础科学研究，着力研究激光显示中的半导体激光与晶体材料、真三维及全息立体显示、有机/高分子发光显示发光材料、电子纸显示彩色化材料、场发射电子束源以及蓝相液晶材料体系，探索激光全息显示、场发射气体激发显示、无彩色滤光膜的彩色场序显示机理，全面优化设计薄膜场效应晶体管（TFT）基板、有源驱动（AM）有机发光显示和场发射显示器件结构，开展 3D 显示、激光显示视觉感知与人体工学研究，为下一代显示技术的研发打下良好基础。

#### 重点研究方向：

##### 1. 高性能半导体激光器与激光全息显示技术新机理研究。

开展人工微结构高性能半导体激光器与动态激光全息显示技术新机理研究，突破传统半导体激光器设计思想，深入研究人工微结构材料及器件性能，通过联合调控光子和电子，研究高性能半导体激光器的新原理与新机制。实现基于数字全息技术与相位调制技术的激光全息投影技术的创新发展。

##### 2. 真三维及全息 3D 显示机理与新器件研究。

研究全息 3D 显示和其它高视觉感知真 3D 显示的基础科学问题，



探索快速液晶相位调制和固态光折射聚合物相位调制机制及其器件物理问题，建立人脑感知 3D 信息的心理与物理模型，提出 3D 人机交互新方法，建立基于电信号调制和光信号调制的大尺度、宽视角动态全息显示基础理论，获得原型器件。

### **3. 新型有机发光显示发光材料与器件结构研究。**

研究高发光效率、长寿命的有机/高分子复合发光材料，高发光效率、高稳定性的有机发光显示器件结构，新型有机发光显示彩色化技术，新型大面积 TFT 有源层材料。

### **4. 新型类纸性显示原理、材料与器件的基础问题研究。**

研究快速响应的彩色电子纸显示体系、相关显示材料，彩色显示的驱动机制；研究新型电子纸显示原理、相关显示材料及器件结构。

### **5. 新型场发射气体显示机理及其显示材料研究。**

研究场发射气体激发显示阴极材料、器件结构、显示原理、制作工艺和驱动技术，研究新型微纳电子发射材料及其电子发射结构，探索电子激发气体发光机理。

### **6. 微秒级液晶显示关键材料与器件的基础问题研究。**

研究无彩色滤光膜的彩色场序显示技术，研究微秒级响应蓝相液晶体系，拓展蓝相液晶工作温度范围，优化蓝相液晶显示器件设计，研究无彩色滤光膜的彩色场序显示驱动技术，探索研究目前彩色场序显示中彩色劣化的机理，提出消除或改善彩色劣化的途径和方法。

### **7. 新型高效气体激发发光显示材料与显示技术研究。**

研究电子注入型等新型高效气体激发发光显示器件结构设计、新

材料、新工艺和驱动方法，研究高发光效率电子注入型显示机理、驱动模式。

## **（二）前沿技术研究。**

开发激光显示的激光晶体材料和光源模组技术，在全息 3D 显示、裸眼 3D 显示、移动互联网终端显示等技术方面取得突破；研究有机发光显示和电子纸显示共有而又各具特色的 TFT 技术，突破有机发光显示的有源、柔性和高分子印刷喷墨技术，解决电子纸显示的有源、彩色化和快速响应等技术难点；研制低逸出功印刷型和一维纳米线场发射显示样机，解决新型显示技术的产业化量产关键技术。

### **重点研究方向：**

#### **1. 半导体激光材料与三基色激光光源模组技术研究。**

制备高质量低成本性能优越的功能晶体材料；研究绿蓝激光用低位错密度氮化镓衬底材料、红光和蓝绿光半导体激光器结构设计、外延生长技术和器件工艺与规模化生产技术；开展半导体激光器自动化封装工艺与设备研究；研究三基色激光光源模组技术，发展智能化驱动技术；突破激光与荧光发光相结合的新型显示光源关键技术；开展主动式多视点 3D 显示激光投影技术、激光显示视觉健康评价与标准研究。

#### **2. 高性能 3D 显示技术研究。**

开展大尺寸可变焦透镜的真三维、全息三维显示技术研究，开发集成成像 3D、视点跟踪 3D 和便携式 3D 显示器件；研究透镜与光栅设计、制备、对准与贴合技术，研究 2D/3D 图像相互转换和兼容技术，3D

图像处理技术，突破裸眼 3D 多视点显示关键技术；开发高性能 3D 显示屏；全面掌握非裸眼 3D 显示技术，达到国际领先水平；建立 3D 显示评价、数据处理方法与标准，进行 3D 显示视觉健康研究。

### **3. 有源、柔性及印刷型有机发光显示核心材料与关键技术研究。**

研究金属氧化物 TFT 基板技术、有机 TFT 技术和有源有机发光显示集成技术，开发硅基 TFT 基板生产技术和中大尺寸有源有机发光显示屏技术；开发柔性显示屏技术和柔性封装技术，研究印刷型有机发光显示溶液配制技术、超薄薄膜印刷技术和全印刷阴极制备技术。

### **4. 电子纸显示先进显示材料与面板技术研究。**

研发彩色电子纸显示的新材料、器件结构及显示原理、驱动及其面板制备技术；研究适于柔性电子纸显示的驱动基板材料及其制备方法、显示薄膜制备工艺和面板制作技术。

### **5. 低逸出功和纳米线冷阴极场发射显示材料与关键技术研究。**

研制高性能低逸出功可印刷场发射显示阴极材料及其后处理技术，制备 34 英寸高性能低逸出功可印刷场发射显示器工程化样机；研究大面积器件结构中均匀发射的纳米冷阴极的制作工艺，制备 21 英寸纳米线场发射显示样机；开发高性能场发射显示专用隔离子，开发场发射显示驱动芯片、驱动模块与驱动系统，开发场发射显示阴极后处理与封接封离技术与专用装置。

### **6. 移动互联网终端显示用材料与关键技术研究。**

研究用于移动互联网终端显示的 2D-3D 兼容转换微透镜阵列、微狭缝光栅与微柱透镜光栅、基于微孔成像的集成光栅阵列一体化设计、

材料研制、光栅制作等关键技术；开发低功耗技术、多基色超高分辨率技术、高性能多点触控技术、肢体识别与互动技术，开发高光效和视觉健康等新型高性能显示材料体系与器件，开发用于智能手机、平板电脑、智能显示器等全系列移动终端显示屏及其相关产品，实现量产及规模应用。

### **（三）应用研究。**

开发新型显示产业配套材料、重要装备、低成本技术、低功耗技术和产品设计技术。开发新型显示产业链上游配套材料，完成配套材料的在线测试、企业认证与产品应用，提高主辅材料的国产化率。加强集成创新和引进消化吸收再创新，着力攻克产业化关键技术，突破瓶颈制约，提升新型显示产业竞争力，为我国新型显示可持续发展提供支撑。

#### **重点研究方向：**

##### **1. 激光显示关键配套技术与设备研究。**

开展激光散斑测量与激光模组集成老化测试研究，以及设备研制与开发；开展高性能、智能化驱动电源技术研究，高性能视频图像处理与颜色管理技术研究及其配套硬件开发。

##### **2. 3D 显示配套材料及整机应用研究。**

开发 3D 显示用眼镜光阀、柱镜光栅板、微位相差板、高性能光学膜等材料与部件，开发高性能 3D 显示屏；突破 3D 显示模组和整机制备与集成技术，实现量产与规模应用。

##### **3. 有机发光显示配套材料开发。**

开发 TFT 靶材、光刻用化学品材料、高纯特种气体材料、高性能光学膜、掩膜板及其批量生产技术等内容，建设技术支撑平台，为生产企业提供技术和人才保障，提高有机发光显示产品上游配套材料和国产化率。

#### **4. 电子纸显示生产技术开发。**

开发高反射率、高响应速度的电子纸显示材料和显示薄膜的中试生产技术，专用 TFT 及有源显示屏的规模生产技术，研究电子书产品的驱动集成电路设计与开发。

#### **5. 高世代液晶显示关键技术研究及配套材料开发。**

高世代线玻璃基板和彩色滤光片、滴下式注入法（ODF）用液晶材料开发、驱动芯片开发、新型半导体照明背光、高性能光学膜等国产化配套材料的研发与国产化导入，化学刻蚀液的国产化开发。

#### **6. 等离子体显示关键技术研究及配套材料开发。**

开发八面取玻璃基板，3D 等离子体显示用荧光粉、电极材料、障壁材料、列选址芯片、行扫描芯片、多功能集成逻辑控制芯片、显示屏设计技术和制备工艺，透明 3D 等离子体显示模组；研究开发超薄等离子体显示模组需要的产品结构、器件、电路工艺、散热技术和制造技术等；研究等离子体显示低功耗显示屏和驱动电路设计技术，开发适应低功耗要求的新型介质材料、电极材料、荧光粉等，实现低功耗等离子体显示产品产业化。

#### **7. 移动互联网终端显示系统集成技术开发。**

开发用于移动互联网终端显示的高性能显示器件，开发移动互联

网终端显示模组与整机制造技术，突破显示系统低功耗技术、轻薄化技术、系统集成技术与整机制造技术，开发全尺寸移动互联网终端显示及其相关产品的工程化与产业化技术。

#### **（四）产业化示范。**

建设激光显示、3D 显示、有源有机发光显示、电子纸显示、移动互联网终端显示生产线，获取重要产品的知识产权，建立国家级或地方政府资助的技术平台和示范基地。

##### **重点研究方向：**

##### **1. 高性能激光显示关键器件及整机产业化。**

开展超高亮度激光显示、高性能低成本激光显示、大屏幕激光电视以及便携式（含微型）激光显示等整机产品的工程化与产业化开发，突破光源集成、自由曲面光学元器件、光学引擎、散斑消除、高速图像处理、高效热管理等关键器件，建成 1~2 个产业化示范基地并进行市场应用示范，技术达到国际先进水平。

##### **2. 3D 电视及影院产业化示范。**

建立眼镜式 3D 显示生产技术、工艺及质量控制规范，提升快门和偏光眼镜式 3D 电视的显示品质；开发 3D 显示投影影院系统，实现 3D 影院系统国产化，建立 3D 电视及 3D 影院示范基地。

##### **3. 有机发光显示材料及产品开发与产业化示范。**

突破关键技术和掌握自主知识产权，将有机发光关键材料和显示技术应用到产业，实现有机发光产品规模批量生产，以市场拉动材料和技术发展；重点实现有机发光材料的批量生产，低成本批量生产无

源发光显示屏，规模量产有源发光显示屏，逐渐扩大生产规模和提高产品竞争力。

#### **4. 电子书产品及配套材料生产技术开发。**

建设有源电子纸显示面板生产线，研究电子书驱动技术及其批量制造技术。开发电子书所需的配套材料，设计并批量生产驱动专用集成电路、产品系统和应用软件；建设产业化示范基地，推动电子纸产业发展。

#### **5. 移动互联网终端显示产业化示范。**

开发用于智能手机、平板电脑、智能显示器的全系列移动互联网终端显示器件，建立 2~3 条高性能移动互联网终端显示器件工程化与产业化示范基地，建设 3~4 条生产线，完善产业链，提高国产化率。

### **四、保障措施**

#### **（一）完善组织保障与管理机制。**

利用国家科技计划等资源，实现各个创新环节的有机衔接。充分发挥总体专家组的作用，建立高效管理机制，建立技术与管理问责机制，对项目进行全过程监督和控制，对项目产生的科技成果水平、应用效果等作出客观评价。

#### **（二）加强产业化示范推广应用。**

以点带面，通过产业化示范带动新型显示技术推广应用，逐步大规模实施示范推广工程，推动一批拥有自主知识产权、成熟可靠的技术参与示范工程建设。进一步推进创新集群的形成和发展，促进技术创新链与产业链的融合。搭建和完善示范推广技术和服务链，不断推

进产业升级和产业链延伸。

### **（三）加强人才培养与平台建设。**

自主培养与对外引进并举，加快人才队伍建设，培养新型显示领域兼具科学素质与工程素质的复合型人才。推进创新团队建设，着力锻炼和培养显示产业领军人才。鼓励企业与高等院校、科研院所构建产业技术创新战略联盟，加强集成协同创新，支持建设若干国家级创新平台，加快新型显示标准化体系建设进程。