

附件：

## 半导体照明节能产业规划

# 目 录

前 言.....	1
一、现状与形势.....	2
(一) 发展现状.....	2
(二) 面临形势.....	4
二、指导思想、原则和目标.....	5
(一) 指导思想.....	5
(二) 基本原则.....	5
(三) 发展目标.....	6
三、主要任务.....	7
(一) 逐步开展推广应用.....	7
(二) 着力提升产业创新能力.....	8
(三) 加快完善产业服务支撑体系.....	9
四、重点工程.....	9
(一) 照明产品应用示范与推广工程.....	9
(二) 产业化关键技术研发工程.....	10
(三) 核心装备及配套材料技术创新工程.....	10
(四) 标准检测及认证体系建设工程.....	10
五、保障措施.....	11
(一) 统筹协调推进产业健康有序发展.....	11
(二) 继续加大技术创新支持力度.....	11
(三) 实施支持产业发展的鼓励政策.....	12
(四) 广泛开展宣传教育和人才培养.....	12
(五) 深化国际与区域交流合作.....	12

## 前 言

半导体（LED）照明亦称固态照明，是继白炽灯、荧光灯之后的又一次光源革命。因节能环保、寿命长、应用广泛，作为节能环保产业的重要领域，被列入我国战略性新兴产业。随着技术的不断突破、节能效果的日益显现、产业规模的持续扩大和应用领域的不断拓展，我国 LED 照明节能产业已经进入发展的关键期，需对行业进行有序引导，促进 LED 照明节能产业的健康发展，推动绿色照明工程，实现节能减排。

根据《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》、《“十二五”节能减排综合性工作方案》、《“十二五”节能环保产业发展规划》以及《半导体照明节能产业发展意见》等有关内容，制定本规划。本规划提出了 LED 照明节能产业到 2015 年的发展目标、任务和措施，是近期我国 LED 照明节能产业发展的指导性文件。

## 一、现状与形势

我国照明用电约占全国用电量的 13%左右，推广使用高效照明产品，提高照明用电效率，节能减排潜力很大。我国从 1996 年启动实施绿色照明工程，2008 年开展财政补贴高效照明产品推广工作，2009 年印发了《半导体照明节能产业发展意见》，2011 年发布了“中国逐步淘汰白炽灯路线图”，推动照明产业结构优化、持续发展。据测算，若将我国全部在用的白炽灯替换成节能灯，每年可节电 480 亿千瓦时，相当于减排二氧化碳近 4800 万吨，若进一步更换为 LED 照明产品，将带来更大的节能效果。

### （一）发展现状

#### 1. 我国照明产业发展现状

我国照明产业的发展经历了从普通照明、传统高效照明到 LED 照明等新光源的发展阶段，已成为世界最大的照明电器生产、消费和出口国。2008 年以来累计通过财政补贴方式推广节能灯等产品 6.8 亿只，形成年节电能力 260 亿千瓦时，相当于减排二氧化碳 2600 万吨，大幅提高了高效照明产品市场占有率。2010 年，全国照明产品在用量达到 71.55 亿只，其中高效照明产品占有率超过 70%，LED 照明产品逐步进入市场应用（见表 1）。

表 1 2010 年我国各类用户照明产品在用量及占有率

产品	居民 (亿只)	工业 (亿只)	商业、公共 (亿只)	全 国	
				在用量 (亿只)	占有率 (%)
<b>普通照明产品</b>	<b>16.08</b>	<b>1.57</b>	<b>2.03</b>	<b>19.68</b>	<b>27.50</b>
其中：白炽灯	12.84	0.56	0.53	13.93	19.46
卤钨灯	1.09	0.09	0.72	1.90	2.66
<b>传统高效照明产品</b>	<b>25.73</b>	<b>7.47</b>	<b>18.53</b>	<b>51.73</b>	<b>72.30</b>

其中：紧凑型荧光灯 (节能灯)	19.35	2.23	7.77	29.35	41.02
直管荧光灯	6.38	4.33	10.62	21.33	29.81
高压钠灯		0.09	0.03	0.12	0.17
<b>LED 照明产品</b>		<b>0.02</b>	<b>0.12</b>	<b>0.14</b>	<b>0.20</b>
合计	41.81	9.04	20.56	71.55	100

## 2. 我国 LED 照明产业发展现状

近年来，LED 照明技术发展迅速，成本快速下降，产品示范应用逐步推开，节能减排效果日益明显。LED 照明产品已成为下一代新光源的发展方向，我国 LED 照明节能产业形成了较完整的产业链和一定的产业规模，具备了较好的发展基础，已成为全球 LED 照明产业发展最快的区域之一。

产业化技术不断突破。LED 芯片技术从无到有，2010 年 LED 芯片国产化率达到 60%；具有自主知识产权的硅衬底功率型 LED 器件光效超过 90 流明/瓦 (1m/W)，处于国际领先水平。下游应用与国际技术水平基本同步，LED 射灯、筒灯、球泡灯等产品平均光效超过 60 1m/W，较白炽灯有 70% 以上的节能效果；LED 隧道灯、路灯平均光效超过 80 1m/W，通过智能控制已可实现一定节能效果。以生产型金属有机物化学气相沉积设备 (MOCVD) 为代表的设备进入试制阶段；部分关键原材料实现国产化。

产业规模迅速扩大。“十一五”期间，我国 LED 照明节能产业年均增长 35% 以上。据不完全统计，截至 2010 年底，我国有半导体照明企业 5000 余家，其中规模以上企业约 1000 家。全行业年产值 1200 亿元，LED 照明应用产品产量占全球 60% 以上，产值超过 190 亿元。我国已成为 LED 功能性照明和景观照明等产品的

全球制造基地。区域分布上，珠三角、长三角、闽赣三大区域集中了 80% 以上的 LED 照明企业和产值。

标准检测认证体系逐步完善。标准、检测和认证工作取得阶段性进展，成立了国家半导体照明标准领导小组，研究制定了名词术语、检测方法、性能要求等 21 项国家标准、11 项行业标准、7 项技术规范。建设了一批 LED 照明国家级检测机构，参与了国际 LED 照明产品测试比对，开展了两岸 LED 照明检测机构测试比对工作。启动了射灯、筒灯、隧道灯、路灯、球泡灯等 LED 照明产品的节能认证工作。

## **(二) 面临形势**

随着技术日趋成熟和市场需求逐步启动，LED 照明节能产业将进入新一轮增长期，朝着更高光效、更低成本、更高可靠性和更广泛应用方向发展。

### **1. 国际竞争日趋激烈**

近几年，全球 LED 照明节能产业产值年增长率保持在 20% 以上。据统计，2010 年全球照明市场规模为 1340 亿美元，其中 LED 照明市场约 50 亿美元，占全球照明市场份额 3.7% 左右。到 2020 年全球照明市场规模将超过 1500 亿美元，LED 照明市场有望达到 750 亿美元，占全球照明市场份额 50%。目前，美国、日本在 LED 芯片等核心器件方面具有竞争优势；欧洲在汽车照明及功能性照明方面具有竞争优势；我国台湾地区 LED 芯片制造、封装的产能最大；韩国凭借大企业战略显现出后发优势。专利、标准、人才竞争白热化，产业整合速度明显加快。

### **2. 我国机遇与挑战并存**

我国 LED 照明节能产业发展面临着重大历史机遇。一是我国城镇化进程不断加快，创造了巨大的市场空间。二是发展 LED 照明节能产业是转变发展方式及培育战略性新兴产业的现实选择。三是我国不断加大 LED 照明产品的应用推广力度，逐步扩大产品应用范围，市场规模日益扩大。同时，我国 LED 照明节能产业发展也面临严峻的挑战。一是企业规模普遍偏小，产业集中度低，盲目投资、低水平重复建设现象较为严重。二是核心专利尚需突破，研发投入有待加强，MOCVD 等关键设备仍然依赖进口。三是市场竞争无序，产品质量有待提高。四是标准、检测和认证体系建设仍待加强，服务支撑体系尚需完善。当前，是我国 LED 照明节能产业发展的关键时期，加强规划引导，对促进行业有序发展，支持企业做强做大具有重要意义。

## **二、指导思想、原则和目标**

### **（一）指导思想**

深入贯彻科学发展观，围绕转方式、调结构、促发展，把 LED 照明作为战略性新兴产业的发展重点，提升技术创新和产品质量水平，加大产品应用推广，完善产业支撑体系，加强行业指导和规范，促进 LED 照明节能产业健康有序发展，促进节能减排，提高生态文明水平。

### **（二）基本原则**

——坚持政府引导与市场配置相结合。加强产业发展宏观指导，形成有利于产业发展的政策及配套环境。充分发挥市场配置资源的基础作用，规范市场竞争行为。推动 LED 主导产品质量逐步达到国际先进水平。

——坚持协调发展与重点推进相结合。优化产业结构，推动 LED 照明节能产业协调发展。重点推动具有比较优势和较好基础的地区形成特色明显、体系完整的产业集群。

——坚持技术创新与产业升级相结合。推进 LED 照明技术创新，突破核心关键技术。解决共性技术问题，促进企业转型和产业升级，带动相关产业协同发展。

——坚持企业培育与应用推广相结合。培育具有自主知识产权和较强竞争力的龙头企业。以市场需求为导向、根据产品技术成熟度和经济性，逐步加大 LED 照明产品推广力度。

### **（三）发展目标**

到 2015 年，关键设备和重要原材料实现国产化，重大技术取得突破。高端应用产品达到国际先进水平，节能效果更加明显。LED 照明节能产业集中度逐步提高，产业集聚区基本确立，一批龙头企业竞争力明显增强。研发平台和标准、检测、认证体系进一步完善。

#### **1. 节能减排效果更加明显，市场份额逐步扩大**

到 2015 年，60W 以上普通照明用白炽灯全部淘汰，市场占有率将降到 10% 以下；节能灯等传统高效照明产品市场占有率稳定在 70% 左右；LED 功能性照明产品市场占有率达 20% 以上。此外，LED 液晶背光源、景观照明市场占有率分别达 70% 和 80% 以上。与传统照明产品相比，LED 道路照明节电 30% 以上，室内照明节电 60% 以上，背光应用节电 50% 以上，景观照明节电 80% 以上，实现年节电 600 亿千瓦时，相当于节约标准煤 2100 万吨，减少二氧化碳排放近 6000 万吨。

## 2. 产业规模稳步增长，重点企业实力增强

LED 照明节能产业产值年均增长 30%左右，2015 年达到 4500 亿元(其中 LED 照明应用产品 1800 亿元)。产业结构进一步优化，建成一批特色鲜明的半导体照明产业集聚区。形成 10-15 家掌握核心技术、拥有较多自主知识产权和知名品牌、质量竞争力强的龙头企业。

## 3. 技术创新能力大幅提升，标准检测认证体系进一步完善

LED 芯片国产化率 80%以上，硅基 LED 芯片取得重要突破。核心器件的发光效率与应用产品的质量达到国际同期先进水平。大型 MOCVD 装备、关键原材料实现国产化，检测设备国产化率达 70%以上。建立具有世界先进水平的研发、检测平台和标准、认证体系。

# 三、主要任务

## (一) 逐步开展推广应用

逐步推广应用技术成熟、节能效果明显的 LED 照明产品(见专栏 1)。优先推广室内商业照明产品及系统，积极推广室外公共照明产品及系统，适时推广家居照明产品，积极支持汽车、农业、医疗等领域的创新应用。(见专栏 2)

### 专栏 1 主要 LED 照明产品

**LED 筒灯** 属室内照明产品，主要应用在办公楼、酒店、商场、地铁等领域，产品综合光效 $\geq 65$  lm/W，显色指数 $\geq 85$ 。

**LED 射灯** 属室内照明产品，主要应用在酒店、商场等领域，产品综合光效 $\geq 60$  lm/W，显色指数 $\geq 90$ 。

**LED 球泡灯** 属室内照明产品，主要应用在办公楼、酒店、商场及家居照明等领域，产品综合光效 $\geq 60$  lm/W，显色指数 $\geq 85$ 。

**LED 直管灯** 属室内照明产品，主要应用在办公楼、酒店、商场、地下停车场及家居照

明等领域，产品综合光效 $\geq 70$  lm/W，显色指数 $\geq 80$ 。

**LED 平面灯** 属室内照明产品，主要应用在办公楼、酒店、商场及家居照明等领域，产品综合光效 $\geq 60$  lm/W，显色指数 $\geq 85$ 。

**LED 路灯/隧道灯** 属室外照明产品，主要应用在道路（支/次道路为主）、隧道等照明领域，产品综合光效 $\geq 90$  lm/W，显色指数 $\geq 70$ 。

**LED 创新应用产品** 主要应用在农业、医疗、通讯等领域。

**OLED 照明产品** 属室内照明产品，主要应用在大面积及平面照明领域，产品综合光效 $\geq 40$  lm/W，显色指数 $\geq 85$ 。

## （二）着力提升产业创新能力

围绕产业发展需求，加快 LED 照明核心材料、装备和关键技术的研发（见专栏 2）。加强公共研发平台建设，建立以企业为主体，产学研紧密结合的技术创新体系。积极发挥企业技术研发中心作用，提升 LED 照明节能产业的整体创新能力。

### 专栏 2 核心材料、装备和关键技术

**LED 照明用衬底制备技术** 新型衬底材料及大尺寸衬底技术与工艺。

**核心装备制造技术** 多片式 MOCVD 等生产型设备国产化关键技术。

**外延芯片产业化关键技术** 大尺寸衬底高效蓝光 LED 外延、芯片技术；高效绿光、红光及黄光 LED 外延、芯片技术；结合集成电路工艺的芯片级光源技术。

**封装及系统集成技术** 高效白光 LED 器件封装关键技术、设计与配套材料开发；多功能系统集成封装技术；荧光粉涂覆技术。

**高效、低成本 LED 驱动技术** 高效、高可靠、低成本的 LED 驱动电源开发（含驱动电源芯片）。

**室内外照明产品集成技术** 高品质、低成本、多功能 LED 模组、光源、灯具标准化、系列化研究；结构、散热、光学系统设计；新型散热材料开发。

**智能化照明系统关键技术** 控制协议与标准开发；基于互联网、物联网及云计算技术的智能化、多功能照明管理系统开发。

**LED 创新应用技术** 现代农业、养殖、医疗、通讯等特殊领域应用技术及系统开发；超越传统照明形式的系统解决方案。

**OLED 照明关键技术** 高效、高可靠性、低成本 OLED 材料开发；白光 OLED 器件及大尺寸 OLED 照明面板开发；高效、长寿命 OLED 灯具的设计与开发。

### （三）加快完善产业服务支撑体系

完善 LED 照明标准、检测、认证等服务支撑体系（见专栏 3）。梳理 LED 照明相关标准，建立和完善标准体系，加快规格接口等标准的研究制定。提升我国 LED 照明产品检测能力和水平。完善 LED 照明产品节能认证制度。建设行业技术资源和信息共享等服务平台。开展 LED 照明产品生态评估和废旧 LED 照明产品回收问题研究。

#### 专栏 3 标准检测认证等支撑体系

**LED 照明标准体系研究** 梳理 LED 照明相关标准，建立和完善以设备、材料、器件、模块、光源、灯具、照明应用、能效等为主要内容的标准体系框架；分阶段、有重点开展相关标准的制修订工作。

**LED 照明产品检测与评价** LED 照明产品的质量评价体系研究；包括产品失效机理、寿命实验和可靠性评价在内的 LED 照明产品性能及照明质量的系统测试方法研究等。

**LED 照明检测平台建设及检测设备开发** 检测平台和信息网络建设；产品和系统测试设备开发；灯具在线测试系统开发；应用现场检测设备开发等。

**LED 照明节能认证** 结合已制定的标准或技术规范，制定相应认证技术规范和实施规则，开展 LED 照明产品节能认证。

## 四、重点工程

围绕规划目标和具体任务，结合现阶段 LED 照明产品的技术水平、市场现状及节能效果和潜力，着力在产品示范应用、技术研发、装备制造、标准化推进等方面实施四大重点工程。

### （一）照明产品应用示范与推广工程

逐步加大财政补贴 LED 照明产品推广力度。在商业照明、工业照明及政府办公、公共照明等领域，重点开展 LED 筒灯、射灯等室内照明产品和系统的示范应用和推广。适时进入家居照明领域。在户外照明领域，重点开展 LED 隧道灯、路灯等产品和系统

的示范应用。

推动 LED 产品在医疗、农业、舞台、景观照明等专业和特殊场所的示范应用。有序推进实施“十城万盏”半导体照明应用示范工程。组织开展知名建筑照明应用、建筑智能照明节能改造、缺电地区离网照明应用示范工程。积极开展绿色照明示范城市创建活动。

## **（二）产业化关键技术研发工程**

大力发展大尺寸外延芯片制备、集成封装等产业化关键技术。优先发展基于大尺寸硅、蓝宝石、碳化硅衬底的 LED 芯片制备技术及三维、晶圆级等新型多功能集成封装技术的研发。重点支持 LED 照明应用的光、热、机、电、驱动、控制等产业化共性关键技术研发和新一代 LED 光源研究，解决 LED 光源与灯具的模块化、标准化问题。支持 LED 智能化系统管理等技术研究和 OLED 照明产品的制备技术开发。

## **（三）核心装备及配套材料技术创新工程**

着力推进核心装备的引进消化吸收和再创新，力争实现生产型 MOCVD 设备量产。促进生产设备、工艺装备、检测设备制造商与材料工艺研究机构及用户间的合作。重点支持高纯金属有机化合物（MO 源）、新型高效荧光粉、大尺寸衬底、图形衬底、封装材料、低成本散热材料等关键材料的开发及产业化。

## **（四）标准检测及认证体系建设工程**

加快制定与出台 LED 照明产品检测方法、性能、安全、规格、接口等国家标准、行业标准，结合国家相关政策实施，研究制定更高要求的技术规范。完善半导体照明标准体系，积极参与国际

标准研究与制订。开展检测技术、检测方法研究，积极开展检测能力验证，严格检测机构资质认定，建设若干具有国际先进水平的产品检测平台。分重点、有步骤地开展 LED 照明产品的节能认证工作，根据产品成熟度，逐步扩大产品的节能认证范围，健全产品认证体系。

## **五、保障措施**

### **(一) 统筹协调推进产业健康有序发展**

贯彻落实发展改革委、科技部、工业和信息化部、财政部、住房城乡建设部、国家质检总局等部门联合印发的《半导体照明节能产业发展意见》(发改环资[2009]2441号)，强化组织实施与部门分工协作。加强对各地区发展 LED 照明节能产业的宏观指导，严格落实国家产业政策。研究设立 LED 照明行业准入门槛，避免盲目扩张和低水平重复建设。通过中央预算内投资，支持一批 LED 照明龙头企业；通过工业转型升级资金支持产业结构优化升级。加强市场规范与监督，提升 LED 照明产品质量水平。开展知识产权战略研究，探索建立知识产权预警机制和专利共享机制，建立完善专利池。

### **(二) 继续加大技术创新支持力度**

通过 973 计划、863 计划支持 LED 照明基础技术、前沿技术研究；通过科技支撑计划、高技术产业化示范工程支持 LED 照明应用开发及系统集成示范和产业化示范项目建设；通过电子信息产业发展基金支持 LED 关键共性技术研发和产业化。加大对半导体照明领域的科学研究和产业共性关键技术联合研发。改进重大项目组织方式，提高攻关效率。鼓励建立以专业技术机构和企

业为主体的产学研联合创新模式，统筹考虑现有科研布局，充分整合利用现有科技资源，形成技术研发的长效机制，探索建设可持续发展的国际化、开放性的公共研发平台和检测平台。

### **（三）实施支持产业发展的鼓励政策**

实施半导体照明生产设备关键零部件及原材料的进口税收优惠政策。建立 LED 照明产品能效“领跑者”制度，鼓励产品能效水平不断提升。将 LED 照明产品示范应用作为节能评估工作的重要内容。逐步扩大财政补贴推广力度，适时将球泡灯等量大面广、技术成熟的 LED 照明产品纳入补贴范围。推动实施一批政府办公楼、医院、宾馆、商厦、机场、轨道交通、道路等公共照明应用工程。落实节能产品政府采购政策，政府机关和公共机构带头采用 LED 照明产品。

### **（四）广泛开展宣传教育和人才培养**

加大宣传力度，面向社会宣传普及 LED 照明相关知识。通过组织开展照明创新设计大赛、建设 LED 照明展示体验中心等活动，培育绿色消费理念，营造良好社会氛围。完善人才培养、引进和流动机制，加大行业亟需的相关人才培养力度。鼓励开展 LED 照明方面的专业培训，重点培养一批产业技术和管理高端人才以及专业技术工程师。

### **（五）深化国际与区域交流合作**

大力实施绿色照明工程，充分利用政府间在节能环保领域的多边、双边合作渠道，提高国际标准话语权。开展技术交流与产业合作，并不断拓展合作的领域和范围。积极推进海峡两岸在技术研发、标准检测、应用示范、产业化等方面的实质性合作。