

广东省LED照明产业 标准体系规划研究报告

Guangdongsheng LED Zhaoming Chanye Biaozhun Tixi Guihua Yanjiu Baogao

广东省标准化研究院 编著



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

广东省LED照明产业 标准体系规划研究报告

Guangdongsheng LED Zhaoming Chanye Biao zhun Tixi Guihua Yanjiu Baogao

广东省标准化研究院 编著



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

内 容 简 介

本书采用SWOT分析法,对广东LED照明产业标准化进行研究,对LED照明产业标准体系、广东LED照明产业标准体系规划、广东LED照明产业标准化路线图等研究成果进行归纳和整理。该著作的特色在于:沿“广东LED照明产业技术发展路线图”研究路径,对LED照明产业标准化进行科学、严谨的规划,并在它的指引下,掌握短、中、长期的市场技术发展趋势,从标准化对象、标准化研究、标准化示范与试点、标准实施监督四个方面明确LED照明标准化的需求,以推动广东LED产业科学、健康发展。

图书在版编目(CIP)数据

广东省LED照明产业标准体系规划研究报告/广东省标准化研究院编著. —广州:华南理工大学出版社, 2012. 4

ISBN 978-7-5623-3615-0

I. ①广… II. ①广… III. ①发光二极管—照明—标准—研究报告—广东省
IV. ①TN383-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第033396号

总发行: 华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学17号楼, 邮编510640)

营销部电话: 020-87113487 87110964 87111048 (传真)

E-mail: scutc13@scut.edu.cn http: //www. scutpress. com. cn

策划编辑: 毛润政

责任编辑: 毛润政 龙 辉

印刷者: 广州市穗彩彩印厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.5 字数: 450 千

版 次: 2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷

印 数: 1~5 000 册

定 价: 59.80 元

版权所有 盗版必究



编著委员会名单

顾 问：赖天生

主 审：张燕飞

副主审：陈锦汉 张定康

主 编：熊 勇

副主编：徐 晨 黄 娟

编 委：李木华 李江虹 刘 玉

段新颖 覃耀青



序

LED 照明产业是广东省列入重点突破的战略性新兴产业之一，目前正处于迅速发展阶段，潜力巨大。近年来，广东省质量技术监督局（以下简称“质监局”）全面加快了 LED 照明产业的标准化工作进程，加快了相关标准的立项、制订和发布进度，有效地促进了行业的规范化发展。然而，相对于传统产业而言，战略性新兴产业作为技术前沿领域，标准体系尚不成熟、完善，标准缺口较大；其关键技术的快速发展使得一些标准起草单位难以做到先期有效预研和充分验证，标准制（修）订协调工作难度较大，第三方的标准化公共服务平台尚未建立。

为此，广东省质监局和广东省科技厅组织广东省标准化研究院等技术机构，针对新兴产业的特点，从整体设计出发，强化政府引导功能，迅速聚集各方资源，加快构建适应 LED 产业发展的技术标准体系。通过对广东省 LED 照明产业的特征、技术水平现状、技术发展布局以及产业链布局现状的全面调研分析，最终形成了研究成果。2012 年 1 月 11 日，省质监局与省科技厅联合发布了该成果——《广东省 LED 照明产业标准体系规划与路线图》，组建了广东省 LED 照明标准技术联盟，吹响了加快规范和促进 LED 产业快速发展的号角。

推出 LED 照明标准体系规划与路线图并加快推进在广东省的实施，是广东质监系统率先创新体制机制的重要措施之一，它将推动 LED 照明产业的关键技术联合创新、标准建设、质量评估、检测和认证等的快速发展，以有效支撑和引导广东省 LED 照明产业标准化发展为导向，使 LED 照明行业标准、国家标准和国际标准更多地体现广东省的技术特点和优势，巩固广东省 LED 照明产业在国内和国际的地位，提升竞争力。

该规划与路线图根据《广东 LED 照明产业技术发展路线图》的指引，掌握短、中、长期的市场技术发展趋势，从 LED 照明标准化对象、标准化研究、标准化示范与试点、标准实施监督四个方面明确 LED 照明标准化需求。同时，针对 LED 照明的新兴产业特征，对标准的制（修）订和实施步骤进行规划，提出未来几年内关键技术的研究、制（修）订和实施指南，对广东省 LED 照明产业标准化工作进行了科学性、前瞻性、先进性和引导性的规划，是解决当前制约广东省 LED 照明产业快速发展瓶颈的有效手段，对于满足未来市场服务需求，理清技术、产品、市场、应用与标准之间的关系，有序、有效地实施战略性新兴产业技术标准规划，具有重要指导作用和意义。

探索战略性新兴产业标准化的工作模式，契合了战略性新兴产业对标准的需求，可谓是一场“及时雨”。我们相信，科学发展先行先试的广东，必将发挥改革创新的精神，加快构建广东先进标准体系，争取掌握广东省战略性新兴产业标准的话语权，把广东打造成我国新兴产业标准化的重要策源地。

编委会

2012 年 1 月

前 言

随着 LED 照明技术的不断突破,应用领域日益扩展,LED 照明产业越来越受到世界发达国家的高度重视,被各国公认为最有发展前景的高效照明产业。

我国政府以及各级地方政府高度重视 LED 照明产业的发展,积极推出了相关产业扶持政策。在产业政策和市场需求的双重拉动下,我国成为全球 LED 照明产业发展最快的区域之一,而广东省以产业产值平均增速 40% 以上的优势,成为全国 LED 封装规模最大、投资最活跃的地区。目前,LED 照明产业已经列入广东省重点突破的战略性新兴产业之一,产业发展迅速,潜力巨大。

然而,相对于传统产业,LED 照明产业作为技术前沿领域,技术标准的发展跟不上市场的发展,尤其是广东省产业优势集中的 LED 封装和应用方面的标准缺口较大,标准体系尚不成熟、完善;同时,关键技术的快速发展使得一些标准起草单位难以做到先期有效预研和充分验证,标准制(修)订协调工作难度较大,第三方的标准化公共服务平台尚未建立。以上种种问题严重制约了广东省 LED 照明产业的规模化发展。因此,迫切需要建立科学合理的 LED 照明产业标准体系规划与路线图,以引导 LED 照明产业的健康快速发展。

为此,广东省质量技术监督局和广东省科技厅按照广东省发展战略性新兴产业的规划及实际,联合推进 LED 照明产业标准体系规划与路线图的相关工作,组织广东省标准化研究院等技术机构,围绕广东省 LED 照明产业的特征、技术水平现状、技术发展布局以及产业链布局现状展开全面调研分析,最终形成了研究成果。2012 年 1 月 11 日,广东省质监局与广东省科技厅联合发布了该成果——《广东省 LED 照明产业标准体系规划与路线图》。同时,为推进标准体系规划与路线图的实施,发起组建了广东省 LED 照明标准技术联盟,以进一步规范和促进 LED 照明产业的快速发展。

本书的编写依托广东省 LED 照明产业标准体系规划和路线图的研究成果,全书内容包括六章及相关附录。第一章,“背景概述”,在 LED 照明技术原理、应用和产业链简介的基础上,分析了全球、国内、广东 LED 照明产业的发展现状和发展趋势,为了突出广东特色,重点分析了广东 LED 照明产业的特点和发展趋势。第二章,“LED 照明产业标准化发展现状和趋势分析”,从标准化组织概况、标准制定现状、标准发展趋势等方面对国际、国内 LED 的标准化情况进行了一次系统、全面的梳理。第三章,“LED 照明产业标准体系”,在分析全球、国内及广东 LED 照明产业发展现状和发展趋势、LED 照明产业标准化发展现状和趋势的基础上,应用标准化原理,建立了 LED 照明标准体系框架、标准明细表和统计表。第四章,“广东省 LED 照明标准化 SWOT 分析”,采用 SWOT 分析法,对广东省 LED 照明产业标准化进行研究,分析了广东省开展 LED 照明标准化工作的优势、劣势、机遇和挑战,提出了当前广东 LED 照明产业迫切需要解决的标准化重大问题。第五章,“广东省 LED 照明产业标准体系规划”,在 LED 照明

产业标准体系框架和广东省 LED 照明产业标准化 SWOT 分析的研究基础上,突出广东省 LED 照明产业优势、技术特点和特色,建立了广东省 LED 照明产业标准体系框架,并结合当前广东省 LED 照明产业发展的理论研究重点范畴、应用技术研发趋势、应用市场需求、地理区域产品重点,以及各级标准制(修)订、实施和研究重点,提出了广东省开展 LED 照明产业标准制(修)订工作的标准预立项建议。第六章,“广东省 LED 照明产业标准化路线图”,借鉴技术路线图、产业路线图的基本原理,提出标准化路线图理论基础,并应用到广东省 LED 照明产业中,建立了广东省 LED 照明产业标准化路线图,路线图分为总体路线图和产品路线图。总体路线图对 LED 照明产业标准化按时间进程进行宏观规划,产品路线图对总体路线图推进过程按 LED 照明产品等标准化对象、LED 照明标准化研究项目、LED 照明标准化试点推广、已有标准实施与监督四个方面加以细化。附录 A~C 对国家、广东 LED 照明产业政策及广东省 LED 照明产业标准化路线图实施关键标准等进行了汇编;附录 D 和 E 分别摘录了《关于发布广东省 LED 照明产业标准体系规划与路线图(2011—2015 年)的决定》和“广东省 LED 照明标准技术联盟倡议书”。

在本书的撰写过程中,为了制定更加全面、科学的标准体系规划和路线图,核心内容经过了反复的问卷调研、实地调研和专家论证,调研范围囊括了全省比较有影响的大中型企业以及重点科研机构,专家论证来自于省内最具代表性的 LED 照明产业链行业专家、龙头企业专家和专业技术人员,从而保障了标准体系规划和路线图的科学性、前瞻性、先进性和引导性。

本书以自主创新为核心,以广东省 LED 照明产业优势和特色为主导,沿《广东 LED 产业发展技术路线图》研究路径,对 LED 照明产业标准化进行科学、严谨的规划,并根据《广东省 LED 照明产业技术发展路线图》的指引,掌握短、中、长期的市场技术发展趋势,从标准化对象、标准化研究、标准化示范与试点、标准实施监督四个方面明确 LED 照明标准化需求,建立与国际 LED 照明标准体系相衔接的广东省 LED 照明产业标准体系,建立“政府引导、市场技术驱动、以企业为主体、与国际相接轨”的 LED 照明技术标准管理体制与运行机制,对于引导政府主管部门、联盟、协会、企业、科研院校等相关单位积极参与标准攻关,加速科技创新成果向标准转化,有效推动广东省 LED 照明产业健康、快速发展,带动其他战略性新兴产业标准化发展具有重大的现实意义。

本书的出版,得益于 LED 产业链相关企业、研究机构及高校的大力支持,在此衷心感谢广东省半导体光源产业协会、清华大学、中山大学、华南理工大学、华南师范大学、暨南大学、广东产品质量监督检验研究院、广东省东莞市质量监督检测中心、工业和信息化部电子第五研究所、东莞勤上光电股份有限公司、佛山市国星光电股份有限公司、明纬(广州)电子有限公司、广州中大中鸣科技有限公司、广东省惠州雷士光电科技有限公司、江门鹤山银雨照明有限公司、深圳茂硕电源科技股份有限公司、中山品锐照明电器有限公司、珠海市珈玛灯具制造有限公司等近百家企业或单位的大力支持。特别感谢北京大学沈波教授、中山大学王钢教授、山东大学徐现刚教授、华南理工大学彭俊彪教授、华南师范大学梅霆教授、深圳清华大学研究院重点实验室钱可元研究员、

工业和信息化部电子第五研究所许少辉高工、广州市光机电技术研究院任豪博士、广东省产品质量监督检验研究院陈海波博士、广东省东莞市质量监督检测中心李本亮博士、广东半导体照明工程省部产学研联盟周烨秘书长、深圳市计量质量检测研究院蔡纯教授级高工等 LED 行业的专家、教授的宝贵建议和指导。

由于标准体系规划和标准化路线图的制订过程是一个动态、持续的过程，需要定期进行评价、修正和完善，加之编者水平有限，书中有些内容还有待进一步深入研究，瑕疵和错漏之处在所难免，恳请广大读者予以指出并提出宝贵意见，以便我们继续研究和探讨，不断地完善，从而更好地为产业、政府、企业等 LED 标准化组织机构服务。我们相信，随着政府、社会以及更多的企业对 LED 照明产业标准化工作的关注和重视，广东省 LED 照明产业将会迎来又一个蓬勃发展的春天。

编 者

2012 年 1 月

目 录

第1章 背景概述	(1)
1.1 技术产业简介	(1)
1.1.1 LED 照明技术原理	(1)
1.1.2 LED 照明技术应用	(1)
1.1.3 LED 照明产业链	(3)
1.2 全球 LED 照明产业现状和发展趋势	(5)
1.2.1 产业现状	(5)
1.2.2 发展趋势	(8)
1.3 国内 LED 照明产业现状和发展趋势	(10)
1.3.1 产业现状	(10)
1.3.2 发展趋势	(14)
1.4 广东省 LED 照明产业现状和发展趋势	(16)
1.4.1 产业现状	(16)
1.4.2 发展趋势	(18)
1.5 广东省 LED 产业发展技术路线图	(19)
1.6 标准化与技术应用、产业发展的关系	(24)
1.6.1 促进企业技术创新	(24)
1.6.2 提高产品质量水平	(25)
1.6.3 保证产品的通用互换	(25)
1.6.4 应对技术性贸易壁垒	(25)
第2章 LED 照明产业标准化发展现状和趋势分析	(27)
2.1 全球 LED 照明产业标准化发展现状和趋势分析	(27)
2.1.1 全球 LED 标准化组织概况	(27)
2.1.2 全球 LED 照明产业标准制(修)订现状	(29)
2.1.3 全球 LED 照明产业标准体系现状	(39)
2.1.4 全球 LED 照明产业标准发展趋势分析	(39)
2.2 国内 LED 照明产业标准化发展现状和趋势分析	(40)
2.2.1 国内相关 LED 标准化机构	(40)
2.2.2 国内相关 LED 标准制(修)订现状	(42)
2.2.3 国内 LED 照明产业标准体系发展现状	(58)

2.2.4 国内 LED 照明产业标准发展趋势分析	(61)
第 3 章 LED 照明产业标准体系	(62)
3.1 LED 照明产业标准体系概述	(62)
3.2 LED 照明产业标准体系框架	(63)
3.3 LED 照明产业标准体系编制说明	(63)
3.4 LED 照明产业标准体系标准明细表	(65)
3.5 LED 照明标准统计表	(86)
第 4 章 广东省 LED 照明标准化 SWOT 分析	(89)
4.1 SWOT 分析法简介	(89)
4.2 SWOT 基础能力分析	(89)
4.2.1 LED 相关政策和重大项目支撑能力	(89)
4.2.2 广东 LED 照明技术应用概况和典型案例	(95)
4.2.3 广东省 LED 相关标准化研究机构及研究情况	(96)
4.3 SWOT 因素整理与分析	(98)
4.3.1 优势 (Strength)	(99)
4.3.2 弱势 (Weakness)	(100)
4.3.3 发展机遇 (Opportunity)	(100)
4.3.4 威胁因素 (Threat)	(101)
4.4 SWOT 分析结论	(101)
4.5 标准化重大问题	(102)
4.5.1 缺少标准体系	(102)
4.5.2 新兴产业标准化适应市场能力差	(103)
4.5.3 国家和国际标准化活动能力有待提高	(103)
4.5.4 亟需加快培养 LED 照明标准化人才	(103)
第 5 章 广东省 LED 照明产业标准体系规划	(105)
5.1 广东省 LED 照明产业标准体系规划概述	(105)
5.2 广东省 LED 照明产业标准体系框架	(106)
5.3 广东省 LED 照明产业标准体系编写说明	(107)
5.4 广东省 LED 照明产业标准制 (修) 订规划	(109)
5.4.1 广东 LED 照明产业标准制 (修) 订需求分析	(109)
5.4.2 广东 LED 照明产业标准制 (修) 订建议	(113)

第 6 章 广东省 LED 照明产业标准化路线图	(121)
6.1 标准化路线图理论	(121)
6.1.1 基本概念	(121)
6.1.2 特征	(121)
6.1.3 制定流程	(122)
6.1.4 控制机制	(126)
6.2 广东省 LED 照明产业标准化路线图	(126)
6.2.1 基本概念	(126)
6.2.2 制定流程	(126)
6.2.3 路线图	(128)
6.2.4 保障措施	(132)
附录 A 广东省 LED 照明产业标准化路线图实施和监督标准汇编	(135)
附录 A1 广东省 LED 照明上、中游产品标准化路线图——实施与监督标准	(135)
附录 A1.1 GB/T 24819—2009 / IEC 62031: 2008 普通照明用 LED 模块 安全要求(节选)	(135)
附录 A1.2 GB/T 24824—2009 普通照明用 LED 模块测试方法(节选)	(140)
附录 A1.3 GB/T 24826—2009 普通照明用 LED 和 LED 模块 术语和定义(节选)	(141)
附录 A1.4 GB/T 24827—2009 道路与街路照明灯具性能要求(节选)	(145)
附录 A1.5 QB/T 4057—2010 普通照明用发光二极管 性能要求(节选)	(146)
附录 A1.6 SJ/T 11398—2009 功率半导体发光二极管芯片技术规范(节选)	(148)
附录 A1.7 SJ/T 11399—2009 半导体发光二极管芯片测试方法(节选)	(154)
附录 A1.8 SJ/T 11393—2009 半导体光电子器件功率发光二极管空白 详细规范(节选)	(158)
附录 A1.9 SJ/T 11394—2009 半导体发光二极管测试方法(节选)	(161)
附录 A2 广东省 LED 照明下游应用产品标准化路线图——实施与监督标准	(167)
附录 A2.1 GB 25991—2010 汽车用 LED 前照灯(节选)	(167)
附录 A2.2 GB/T 24907—2010 道路照明用 LED 灯性能要求(节选)	(170)
附录 A2.3 GB/T 24909—2010 装饰照明用 LED 灯(节选)	(174)
附录 A2.4 DB 44/T 609—2009 LED 路灯(节选)	(177)
附录 A3 广东省 LED 通用及其他产品标准化路线图——实施与监督标准	(180)
附录 A3.1 GB 19510.14—2009 / IEC 61347 -2 -13: 2006 灯的控制装置 第 14 部分: LED 模块用直流或交流电子控制装置的特殊要 求(节选)	(180)

附录 A3.2	GB/T 18904.3—2002 / IEC 60747-12-3: 1998 半导体器件 第 12-3 部分: 光电子器件显示用发光二极管空白详细规范 (节选)	(182)
附录 A3.3	GB/T 20145—2006 / CIES 009/E: 2002 灯和灯系统的光生物 安全性(节选)	(186)
附录 A3.4	GB/T 24825—2009 LED 模块用直流或交流电子控制装置 性能要求(节选)	(188)
附录 B	国家 LED 产业相关政策汇编	(194)
附录 B1	国务院关于进一步加大工作力度确保实现“十一五”节能减排目标 的通知	(194)
附录 B2	财政部 国家税务总局关于促进节能服务产业发展增值税 营业税和 企业所得税政策问题的通知	(199)
附录 B3	国家发展和改革委员会、财政部、中国人民银行、国家税务总局关于 加快推行合同能源管理促进节能服务产业发展的意见	(201)
附录 B4	“十二五”节能减排综合性工作方案	(204)
附录 B5	“十二五”城市绿色照明规划纲要	(220)
附录 C	广东省 LED 产业相关政策汇编	(224)
附录 C1	广东省委省政府《关于加快经济发展方式转变的若干意见》(节选)	(224)
附录 C2	广东省 LED 产业发展“十二五”规划	(225)
附录 C3	广州市半导体照明产业发展规划(2010—2020 年)	(240)
附录 C4	深圳市 LED 产业发展规划(2009—2015 年)	(248)
附录 C5	深圳市促进半导体照明产业发展的若干措施	(262)
附录 C6	东莞市促进 LED 产业发展及应用示范的若干规定	(264)
附录 C7	东莞市 LED 照明应用示范工程补贴暂行办法	(268)
附录 C8	关于加快建设广东省战略性新兴产业(江门绿色光源)基地暂行 优惠办法	(271)
附录 D	关于发布广东省 LED 照明产业标准体系规划与路线图(2011—2015 年) 的决定	(275)
附录 E	广东 LED 照明标准技术联盟倡议书	(277)
参考文献		(279)

第 1 章 背景概述

1.1 技术产业简介

1.1.1 LED 照明技术原理

LED 是英文 Light Emitting Diode 的缩写，中文名称为“发光二极管”，是一种能够将电能直接转化为光能的固态半导体器件。LED 采用注入式电致发光原理，主要由芯片、电极和光学系统等组成，其核心部分是由 P 型半导体和 N 型半导体组成的晶片。P 型半导体中空穴占主导地位，N 型半导体中电子占主导地位，两种半导体之间有一个过渡层，称为 PN 结。在正向电压的作用下，电子由 N 区注入 P 区，空穴由 P 区注入 N 区。进入对方区域的少数载流子（少子）一部分与多数载流子（多子）复合而发光，从而把电能直接转换为光能。视半导体材料的不同，电子与空穴所具的能级差也有差异，进而产生不同波长（即不同颜色）的光线。LED 封装和发光原理如图 1-1 所示。

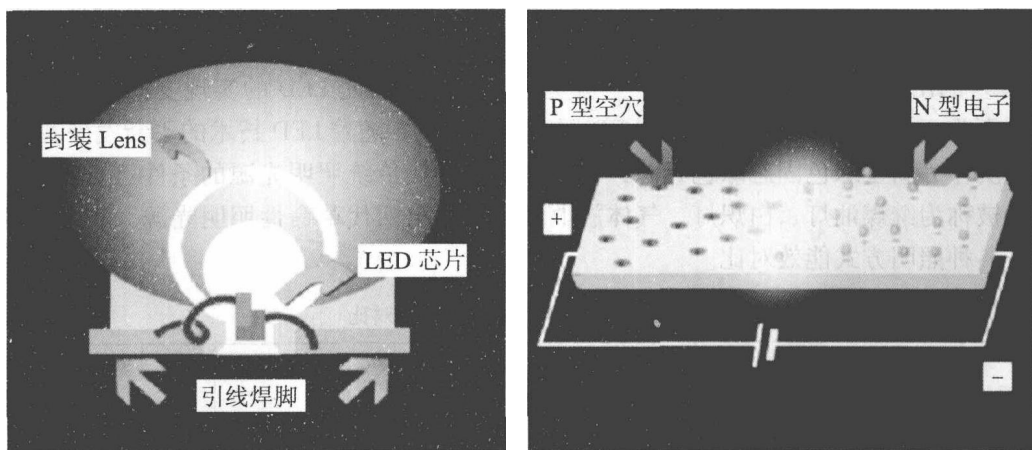


图 1-1 LED 封装和发光原理示意图

1.1.2 LED 照明技术应用

由于具有体积小、耗电量低、寿命长、无污染、反应速度快、色彩纯度高优良特性，LED 已广泛应用于背光源、照明、交通信号灯、仪器仪表、彩色显示屏、汽车等领域。20 世纪 60 年代，最早的低发光效率的 LED 已开始应用于指示灯、数字和文字显示。随着 Lumileds Luxeon 大功率 LED 的问世，开启了 LED 大规模应用的井喷时代。近

年来, LED 的光效及价格都遵循着著名的 Haitz 定律在发展, 即光效每十年增长 30 倍, 价格每十年降低 10 倍。目前, LED 已经开始大规模应用于通用照明。随着发光效率的改进及性能的提升, LED 的应用领域也在不断变化。目前 LED 正进入液晶显示器及液晶电视等大尺寸 LCD 面板背光源、车灯及通用照明应用的关键发展时期。LED 照明的主要应用市场如图 1-2 所示。

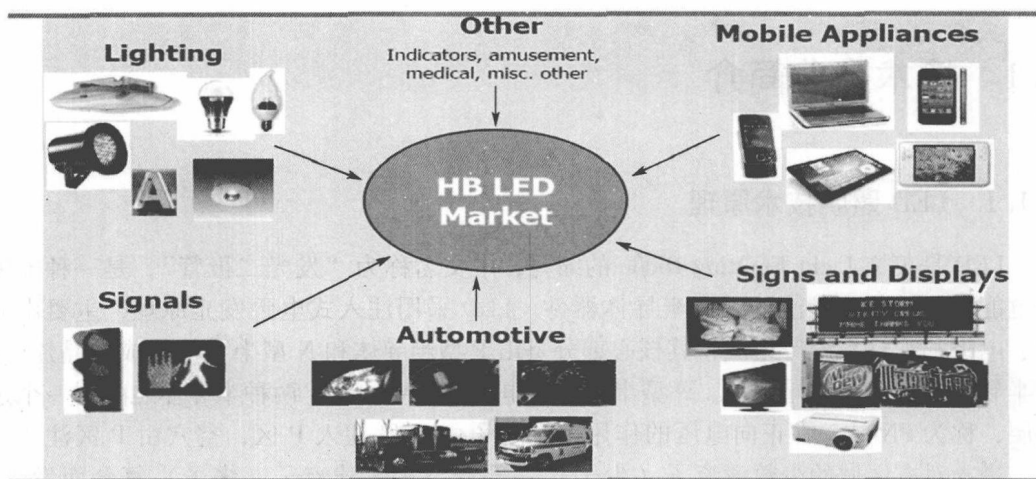


图 1-2 LED 照明的主要应用市场

以发光二极管 (LED) 为光源的新型照明, 称为半导体照明, 简称 LED 照明。1993 年, 日亚公司的中村修二成功发明了 InGaN (氮化镓) 超高亮度蓝光 LED, 蓝光 LED 的出现具有划时代的意义——蓝光的出现使得白光 LED 的实现变得可能。白光 LED 诞生于 1996 年, 由此开创了 LED 照明的新时代。随着 LED 技术的不断发展, 半导体照明作为新型绿色固态光源, 在照明领域替代传统照明光源的条件已日趋成熟, 因此被称为继煤油灯、白炽灯、气体放电灯之后的第四代革命性照明光源。表 1-1 列出了各种照明方式能效对比。

表 1-1 各种照明方式能效对比

品 名	寿命 (h)	光效 (lm/W)	启动 特性	频闪	电磁 干扰	环保	抗震性	易损性
白炽灯	1 000	15	快	严重	无	—	差	玻璃材质易损坏
荧光灯(T8)	5 000	50	慢	重	大	汞污染	差	玻璃材质易损坏
节能灯(紧凑型)	6 000	80	慢	轻	大	汞污染	差	玻璃材质易损坏
LED	10 000	150	极快	无	小	绿色	好	全固体不易损坏

作为一种新型绿色固态光源, LED 与传统光源相比具有以下重要优点:

(1) 节能。LED 被誉为“绿色照明光源”，目前平均发光效率达 120 lm/W，是白炽灯的 8 倍，钨丝灯的 2.5 倍，普通荧光灯的 2 倍。

(2) 长寿。LED 光通量衰减到 70% 的标准寿命是 10 万小时，光源部分没有钨丝、玻壳等容易损坏的部件，非正常报废率很小，寿命可达几十年。

(3) 环保。废弃物可回收，没有污染，不像荧光灯一样含有汞成分，而且光利用率高，减少了光污染。

(4) 灵活。体积小，可以平面封装，易开发成轻薄短小的产品，可做成点、线、面各种形式的应用产品。

(5) 安全。单位工作电压在 1.7 ~ 5V 之间，工作电流在 20 ~ 1 200 mA 之间。作为固态照明，有防爆、防震的优点，与传统光源散发大量的热相比，消除了火灾隐患。

(6) 其他。色彩丰富、可智能控制、反应速度快、不含紫外光和红外光等。

1.1.3 LED 照明产业链

以半导体照明为主体的产业称为半导体照明产业，简称 LED 照明产业。LED 照明的产业链包括上游的原材料、设备及外延生长，中游的芯片制造，下游的封装和产品开发生产与应用，各阶段涉及的环节如图 1-3 所示。

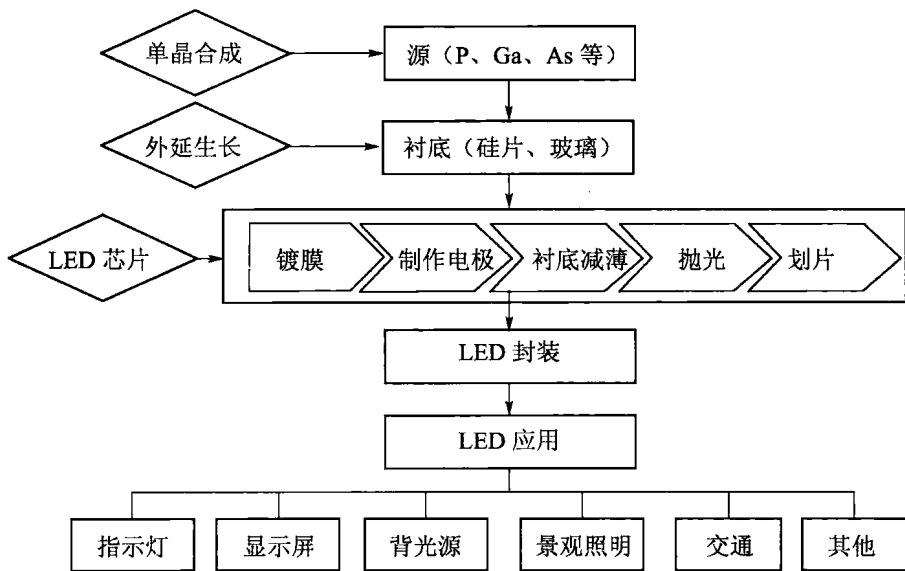


图 1-3 LED 产业链

上游环节是 LED 照明产业链中技术含量高、质量影响大、利润空间高的环节，中游的芯片也是目前专利竞争最为激烈的环节。中上游是技术和资金密集型环节，具有投资强度大但见效慢的特点。下游环节包括 LED 封装和灯具的开发生产应用，是与市场联系最为紧密的环节，技术含量相对较低，投资门槛也较低，因而是 LED 产业中规模最大并且发展最快的领域。LED 产业下游应用十分广泛。LED 产业链各环节涉及的产品归纳如表 1-2 所示。

表 1-2 LED 产业链各环节涉及的产品

上游	中游	下游封装及应用产品	
外延片	芯片	封装类型	LED 应用产品
AlGaInP	红光 黄光	LED 贴片 (SMD) LED 单管 (Lamp) 大功率 LED LED 数码管	数码显示、车灯、交通灯
			电器、汽车、轻工、旅游、交通等
			背光源 (TFT 彩屏的背光)
GaN	蓝光 绿光		IT (手机、电脑等)
			室内外装饰景观照明
			室外景观照明等
			特种照明
			矿灯、探照灯、闪光灯等
			大型显示屏
			LED 显示屏等

此外，与 LED 照明产业链上中下游相对应的，还有 LED 照明配套产业，如图 1-4 所示。

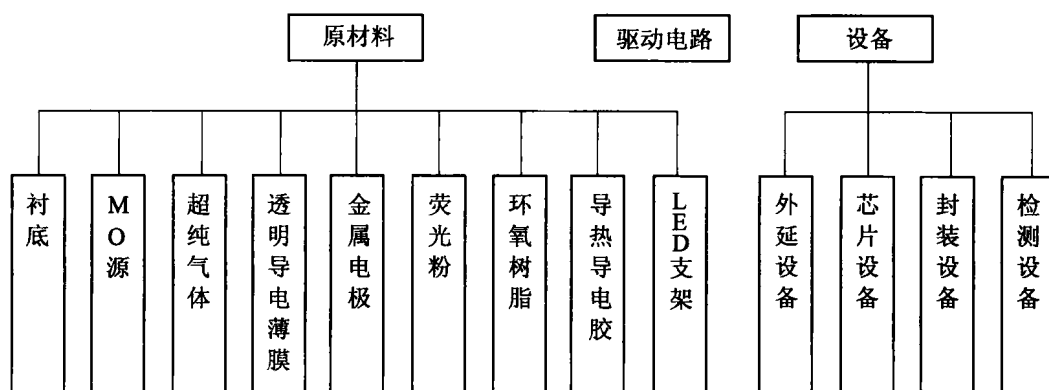


图 1-4 LED 产业配套环节

LED 外延环节的原材料配套，如高纯金属有机源合成、高纯气体制备和衬底制备等；装备配套产业包括材料外延、评价测试、关键设备制造等。

LED 芯片环节的原材料配套，如特气的合成、高纯金属材料提纯、各种化学药品、光刻胶及显影液的生产等；配套设备包括光刻、镀膜、刻蚀等设备制造。LED 封装环节的原料制造包括环氧树脂、光学硅胶、荧光粉、金线铝丝、封装支架等，配套设备包括 LED 封装设备、光电热学特性测试设备、分选设备、模具加工设备等。

LED 应用配套包括驱动电路、散热系统、灯具外壳等。

1.2 全球 LED 照明产业现状和发展趋势

1.2.1 产业现状

1.2.1.1 市场、区域、企业概况

LED 照明产业正处于高速发展期,目前全球 LED 产业可以分为四大地区。一是欧美地区,以通用照明为主攻方向,强调产品的高可靠性和高亮度。二是日本,技术最为全面,无论是通用照明还是背光显示都具备很强实力,其发展方向兼顾通用照明、汽车、手机和电视。三是韩国和中国的台湾地区,以笔记本电脑显示屏背光、LED-TV 背光和手机背光为主攻方向,出货量大、单价低、毛利低。四是中国大陆,以黄绿光为主,主攻户外显示屏、广告屏、信用灯领域。这些应用对产品的技术要求低,可靠性要求低,客户分散,规模小,但通常都是工程项目,所以毛利并不低。

研究部门 LEDinside 估计,2010 年全球照明市场(含传统灯具及 LED 灯具照明)总体规模已达到 793 亿美元(不含车载照明市场),欧洲及北美等地的照明市场总体规模约为 400 亿美元,中国约为 122 亿美元。

2010 年,LED 的市场规模增长了 58%,从 100 亿美元增加到 158 亿美元。受 LED-TV 爆发的驱动,应用在液晶电视背光上的 LED 市场规模暴增,从 9.6 亿美元增加到近 39 亿美元。背光采用 LED 的液晶电视在 2010 年达到 26.9%,预计到 2014 年,LED 将完全取代 CCFL。背光采用 LED 的笔记本电脑在 2009 年还只有 59%,在 2010 年就达到了 95%。背光采用 LED 的液晶显示器在 2009 年只有 1.5%,在 2010 年就达到了 15%,预计 2012 年将达到 40%。

2010 年的 LED 照明市场规模为 50 亿美元,其中的 21% 为替换灯,其余的为灯具。据美国 Strategies Unlimited 公司的统计分析,2010 年,全球路灯市场为 3.27 亿美元。Strategies Unlimited 预计,LED 灯具的价格将继续下降,这有助于加快路灯照明和区域照明的应用,2010—2015 年,灯具类的复合年增长率为 17%,替换灯的市场将有 59% 的巨大增长。路灯、隧道灯以及包含停车场灯、低顶灯、泛光灯和外墙灯在内的区域照明的销售量增幅将达 26% 的年复合增长率,整体 LED 照明市场将增长约 30%,路灯市场目前主要集中在欧洲、美国和中国。

另据 DisplaySearch 报告,LED 照明将逐渐成为 LED 的主流应用领域,2010 年 LED 背光和照明总营收为 72 亿美元,智能 LED 灯管的营业收入预计在 2014 年可达 127 亿美元。

我国台湾是世界 LED 生产的重要基地,其产量超过全球 LED 产量的 1/3,早在 20 世纪 90 年代初已经名列世界第三位。目前我国台湾地区 LED 产品的市场占有率已达 22%,超过了美国,位居世界 LED 市场第二位,产品 80% 以上外销,主要销往韩国、日本、美国和欧洲等地。目前,台湾地区 LED 产业主要向全彩化、高亮度和大型化的方向发展,仅用于 LED 生产的 MOCVD 装备就多达 200 多台。

高亮度 LED 的全球产业的集中度较高,主要集中在少数公司手中。2007 年,世界