

# “碳达峰、碳中和”背景下光电信息科学与工程 专业人才培养的实践探索

——适应新型显示技术的需求

刘永凤

扬州大学物理科学与技术学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2023年8月25日; 录用日期: 2023年9月21日; 发布日期: 2023年10月9日

## 摘要

在“碳达峰、碳中和”背景下, 从满足新型显示技术的实际需求出发, 实践探索光电信息科学与工程专业人才培养的新模式——校企联动人才培养模式, 以培养出更加贴近实际的新型高素质人才, 并设计更加绿色的新型显示设备。

## 关键词

“碳达峰碳中和”, 新型显示技术, 光电信息科学与工程专业人才培养

# Practical Exploration on the Cultivation of Optoelectronic Information Science and Engineering Talents under the Background of Carbon Peak and Carbon Neutrality

—Adapt the Needs of Novel Display Technology

Yongfeng Liu

College of Physical Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

Received: Aug. 25<sup>th</sup>, 2023; accepted: Sep. 21<sup>st</sup>, 2023; published: Oct. 9<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

In the context of carbon peaking and carbon neutrality, starting from meeting the actual needs of new display technologies, we will practice and explore a new model of talent training for optoelectronic information science and engineering—the school-enterprise linkage talent training model, so as to cultivate new and high-quality talents that are more practical, and design greener new display equipment.

## Keywords

Carbon Peaking and Carbon Neutrality, Novel Display Technology, The Cultivation of Optoelectronic Information Science and Engineering Talents

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

我国于 2021 年提出碳达峰和碳中和计划,旨在减少二氧化碳等温室气体的排放,以应对气候变化[1],从而改善人类居住的生态环境及经济可持续发展,这对我们日常不可或缺电子产品等所需的新型显示技术设备也提出了更高的要求[2]: 1) 能源效率: 新型显示技术应该具备较高的能源利用效率,即在显示性能优秀的情况下能够尽可能低降低能耗。例如,发光二极管(LED)背光技术和发光电化学池(LEC)背光技术,是相对较为环保的显示技术。2) 材料选择: 无论是制备、使用还是后处理过程,新型显示技术应尽可能选择更环保的发光材料。3) 绿色制造: 新型显示技术的制造过程应采用环保的制造工艺,并优先选择绿色的制造材料和化学品是实现碳中和目标的重要一环。4) 循环经济: 新型显示技术的设计和制造应考虑到循环经济的原则,即在产品生命周期内最大限度地回收和再利用材料,包括对显示器组件和材料的可分解性和可回收性进行设计,从而有效降低资源浪费和环境污染。5) 电子废物管理: 新型显示技术在使用寿命结束后会产生电子废物,因此需要更加环保节能的方式对其进行有效管理。总之,显示技术的能源效率、材料选择、绿色制造、循环经济、电子废物管理等方面的发展都需要与碳达峰和碳中和相适应,以减少对环境的影响,实现可持续发展。这些新要求也将推动新型显示技术的研发和应用走向更加环保和可持续的方向。因此,也对相关的高等教育专业(以光电信息科学与工程为例)提出了更高的要求,相应的人才培养目标、培养方案、培养模式也需要做出适应性的实践探索。

## 2. 新型显示技术的发展历程和重要性

新型显示技术是指在显示设备中采用了新型的技术和发光材料,从而实现更高的图像质量、更低的功耗和更好的用户体验。随着科技的不断进步,新型显示技术在过去几十年中取得了巨大的发展,并在各个领域得到了广泛的应用。首先,我们来看一下新型显示技术的发展历程。最初的显示技术主要是阴极射线管(CRT)和液晶显示(LCD) [3]。然而,这些技术存在一些缺点,比如 CRT 显示器体积庞大、功耗高, LCD 显示器对于黑色的显示效果不佳。为了克服这些问题,人们开始研究和开发新型显示技术。随着技术的进步,发光二极管(LED)显示技术逐渐崭露头角[4]。LED 显示器具有更高的亮度、更好的对比度和更广的色域,成为了替代 LCD 的主流技术。此外,有机发光二极管(OLED)显示器具有更高的色彩

还原度、更快的响应速度和更薄的机身，成为了高端手机和电视的首选技术[5]。另外，还有一些其他新型显示技术也在不断发展。比如，MicroLED 显示技术具有更高的亮度和更长的寿命，被认为是下一代显示技术的候选者之一[6]。另外，基于 OLED 和发光电化学池(LEC)的柔性显示技术也备受关注，可以将显示器制成可弯曲、可折叠的形态，为移动设备和可穿戴设备带来了更多可能性[7]。

新型显示技术对我们的重要性不言而喻。首先，它能够为我们提供更高的图像分辨率、更宽的色域、更好的饱和度和更好的视觉体验。新型显示技术的发展使得图像更加细腻、色彩更加鲜艳、色域更加饱和，能够满足人们对于高质量图像的需求。其次，新型显示技术可以降低功耗，延长设备的续航时间。随着移动通讯设备的普及，人们对于设备续航能力的要求越来越高。新型显示技术的采用可以降低设备的能耗，延长电池的使用时间，提高用户的使用体验。最后，新型显示技术的发展也推动了整个显示行业的创新和发展，不断涌现的新技术和新材料为显示设备的设计和制造提供了更多的选择，促进了行业的竞争和进步。综上所述，新型显示技术的重要性不可忽视，它不仅提供了更高的图像质量和更好的用户体验，还推动了整个显示行业的创新和发展。随着科技的不断进步，我们可以期待新型显示技术在未来的应用和发展中发挥更重要的作用。

### 3. 光电信息科学与工程专业目前的课程设置

光电信息科学与工程专业是一个涉及光学、电子、通信等多个学科领域的交叉学科专业[8]。其课程设置旨在培养学生在光电信息领域的专业知识和技能，与新型显示技术的需求契合度较高。以下是扬州大学光电信息科学与工程专业课程设置：

1) 光学基础课程：包括物理光学、信息光学、激光原理、光学设计等。这些课程主要介绍光学的基本原理和应用，培养学生对光学现象和光学器件的理解和应用能力。2) 电子学基础课程：包括电路原理、电子器件与电路、模拟电子技术等。这些课程主要介绍电子学的基本原理和电子器件的工作原理，培养学生对电子电路设计和分析的能力。3) 通信原理与技术：介绍通信系统的基本原理和技术，包括调制解调技术、传输线路、无线通信等。这些课程主要培养学生对通信系统的理解 and 设计能力。4) 光电子器件与技术：介绍光电子器件的工作原理和应用，包括光电二极管、激光器、光纤等。这些课程主要培养学生对光电子器件的设计、制造和应用能力。5) 光电信息处理与系统和光纤传感技术：介绍光电信息处理的基本原理和技术，包括光电传感器、图像处理、光纤通信系统等。这些课程主要培养学生对光电信息处理和系统设计的能力。6) 光电材料与器件：介绍光电材料的性质和应用，包括半导体材料、光学材料等。这些课程主要培养学生对光电材料和器件的理解和应用能力。7) 光电信息工程基础实验和 PASCO 创新实验：通过实验课程，培养学生的实验操作能力和问题解决能力，加深对光电信息科学与工程的理解。

### 4. 光电信息科学与工程专业对新型显示技术的人才输出及存在的问题

光电信息科学与工程专业在新型显示技术的设计、研发、应用和优化方面发挥着重要作用，最主要的几个作用如下[9][10]：

1) 显示器技术和器件研发：光电信息科学与工程专业学生在光电子器件和技术方面接受系统的培训，掌握光电子器件的设计、制造和性能调优等技能。他们能够开发新型显示器技术，如 OLED 技术、MicroLED 技术等，并应用于产品中。2) 光学设计和优化：新型显示技术需要光学设计和优化，以获得更好的图像质量和视觉体验。光电信息科学与工程专业学生通过学习光学基础和光学设计课程，能够运用光学原理和工具进行光学系统设计和优化，为新型显示技术提供技术支持。3) 图像处理和算法开发：光电信息科学与工程专业学生在学习过程中接触到图像处理技术和算法开发。他们可以研发用于新型

显示技术的图像处理算法,如色彩校正、对比度增强、图像去噪等,以提高显示效果和用户体验。4) 光电材料研究和开发:新型显示技术需要先进的光电材料,如有机发光材料、半导体材料等。光电信息科学与工程专业的学生掌握光电材料的性质和制备技术,能够参与光电材料的研究和开发,为新型显示技术提供适用的材料解决方案。5) 光电信息系统集成:新型显示技术常常需要与其他光电信息系统进行集成,如光纤传输、图像处理等。

虽然目前光电信息科学与工程专业的课程涉及到光学、电子、通信等多个学科,但大多数是通识性课程,并缺乏深入光电领域的应用性和前沿性课程;这就导致光电信息科学与工程专业的学生们虽然掌握了光电领域的相关基础知识,但是欠缺实用强的知识,与企业实际相脱轨。

## 5. “碳达峰、碳中和”背景下光电信息科学与工程专业人才培养的实践探索

针对上述问题,结合国家级平台的‘扬州绿色光电产业园’,以产业实际需求为导向,与企业联合修订专业建设方案,加速企业和院校间的资源整合,共同打造集产、学、研、用、创于一体的产业教育实训基地。学校与企业平台优势互补,共同参与人才培养目标的制定、教学团队建设、课程体系和教学组织形式的设置、人才培养评价机制等方面的改革,共同探索产业化人才培养新模式,打造创新的校企合作人才培养模式。具体实践如下。

### 5.1. 重塑专业结构

#### (1) 革新专业建设理念

改变传统的“学科导向”专业建设思维,向“产业导向”专业建设思维转变;突破传统单一学科专业建设思维,“跨学科”组建专业,重新塑造面向光电产业的专业集群,立足光电产业需求领域,面向产品转型升级现状,围绕半光电产业创新需求调整专业方向,校企双方形成了专业提升方案。

#### (2) 升级人才培养平台

引入企业合作方优质资源,极大改善专业建设条件。充分利用合作企业的产线资源,依托产业研究院、新型半导体光电子材料与器件实验室等市校合作科研教学创新平台,以全国大学生集成电路创新创业大赛、光电设计大赛等赛事为抓手,充分利用企业资源的迭代优势,整体提升专业建设内涵。

#### (3) 创建共创共享的教育模式

打破学生、学校与企业间的单向联系,探索并建立学校、学生、企业间的共创共享的生态循环。依托学院实现知识生产、知识转化以及产品应用,为学生的创业提供知识载体;依托企业“真题真做”的全程项目制课程培养,通过成果转化,为学生提供创业项目来源;依托绿色光电产业园的产业孵化功能,为学生的创业孵化提供支持和场地保障。

### 5.2. 重建人才培养方案

#### (1) 提升人才培养规格,确立产业创新型人才培养定位

结合学校总体定位及专业的目标使命,引入创新创业教育体系,提升人才培养规格,立足高性能光电材料和器件研发技术需求,校企双方联合制定光电信息科学与工程人才培养规格,培养除了具有用户思维、产品思维、设计思维、工程思维、科学思维、跨学科协作能力、项目管理能力外,还具有创业精神、创业激情和创业潜质,能够理解供应链、实施原型器件制作及产品化的产业创新型人才。

#### (2) 校企联合制定与修订培养方案

建立培养方案持续改进机制,在专业委员会和专家指导委员会指导下,由校企双方共同组成的教学指导委员会负责制定人才培养方案。依托合作方优质企业广阔的市场资源和对技术前沿的快速迭代,不断更新数据资源、技术标准和人才规格,修订培养方案,确保学院培养的人才处于行业领先地位。

### (3) 重构课程体系：项目驱动设计课程体系

以光电产业领域的实际应用场景为培养导向，引入设计与创新思维，建立行业分析 - 方案设计 - 样品制作 - 产品验证 - 项目孵化的培养逻辑，以项目贯穿人才培养全流程，以项目驱动学习方式，重组课程组织结构，以真实应用场景的真问题、复杂问题为切入点，将理论课程内容及实践环节与项目充分整合，围绕项目重新设计课程内容。同时，创新项目考核方式，在传统知识考核的基础上，强化过程性考核，着重考察学生的技术能力与非技术能力。

校企合作人才培养模式下已经取得了丰硕的成果。通过校企互驻等模式，双方现已完成 20 余门课程教学内容建设，在中国大学 MOOC、及扬州大学 EOL 网络教学综合网站等平台上运行，形成总时长 400 余小时的教学视频，教学效果良好；项目化驱动设计课程体系，光电信息科学与工程专业本科生就业率高，学院荣获校“就业工作先进集体”称号。近三年，研究生录取率近 40%，其中 70% 左右的毕业生被中国科学院大学、复旦大学、南京大学、浙江大学等一流学校录取。本科生以第一作者发表应用性和基础性 SCI 论文 15 篇。聘任兼职企业导师，与企业合作获批教育部产学研合作协同育人项目 9 项，近两年，产业学院学生获 8 项国省级创新创业训练计划项目，参加学科竞赛获省级以上奖 36 项，其中国家级一等奖 3 项。

## 6. 结论

碳达峰和碳中和的时代背景对新型显示技术提出更节能、更绿色、更环保和更可持续发展的要求。光电信息科学与工程专业是一个涉及光学、电子、通信等多个学科领域的交叉学科专业，其培养的人才与新型显示技术的需求契合度较高，但是所学知识的适用性和前沿性不足仍是一个亟需解决的问题。因此，实践探索光电信息科学与工程专业的人才培养以适应新型显示技术的要求具有重要的时代意义。扬州大学光电信息科学与工程专业探索的校企联动的人才培养新模式，能够培养实用性、创新性的高质量人才，为光电信息科学与工程专业人才培养的实际探索提供了宝贵经验。

## 基金项目

扬州市绿扬金凤优秀博士人才项目(No. YZLYJFJH2022YXBS081)。

## 参考文献

- [1] 新华网. 中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见[EB/OL]. [http://m.news.cn/2021-10/24/c\\_1127990632.htm](http://m.news.cn/2021-10/24/c_1127990632.htm), 2021-10-24.
- [2] 王鹏, 彭先涛. 信息技术助力制造业实现碳中和[J]. 智能制造, 2023(1): 25-27.
- [3] 孔彬. 新型显示技术发展研究[J]. 中国数字电视, 2013(7): 52-57.
- [4] 陈金婵. LED 显示技术在背包设计中的应用研究[J]. 西部皮革, 2022, 44(17): 119-121.
- [5] 薛小利. 浅谈 OLED 显示技术进展[J]. 科技与创新, 2019(24): 28-29.
- [6] 何宏玉. Micro-LED 显示的发展与技术研究[J]. 大众标准化, 2023(1): 75-76+79.
- [7] 张淘淘, 徐睿, 康娟, 等. 基于聚集诱导发射小分子的青光发光电化学池[J]. 中国计量大学学报, 2022, 33(2): 204-210+234.
- [8] 严博, 张先增, 吴怡. 光电信息科学与工程专业卓越工程师培养的实践探索——以福建师范大学光电与信息工程学院为例[J]. 福建教育学院学报, 2017, 18(10): 106-109.
- [9] 易煦农, 陈欢, 李钱光, 等. 新形势下光电信息科学与工程专业人才培养模式的研究[J]. 轻工科技, 2021, 37(4): 210-211.
- [10] 魏勇, 李宏民, 田芑, 等. 光电信息科学与工程专业现状分析及对策[J]. 科技创新导报, 2018, 15(17): 226-227.