

**毕业设计(论文)教学档案**

|  |  |
| --- | --- |
| 题 目： | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 |
| 姓 名： | 谢文豪 |
| 学 院： | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 |
| 专 业： | 微电子科学与工程 |
| 班 级： | 02021703 |
| 学 号： | 2017214826 |
| 指导老师： | 王振 讲师 |

**重庆邮电大学教务处制**

**二O二一年六月**

目录

1. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）任务书；
2. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）开题报告；
3. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）教师指导记录表；
4. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）中期检查表；
5. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）指导教师评语表；
6. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）评阅意见表；
7. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）答辩记录表；
8. 重庆邮电大学本科毕业设计（论文）答辩委员会意见及评分表；

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）任务书**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 题 目 | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | |
| 学生姓名 | 谢文豪 | 学 号 | 2017214826 |
| 指导教师 | 王振 | 所在单位 | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 |
| 题目类型 | □应用型□研究型√综合型□其它 | | |
| 是否需要在实验、实习、工程实践和社会调查等社会实践中完成（ √是 □否 ） | | | |
| 一、研究目标 | | | |
| 顶发射有机器件(Top-emitting Organic Light Emitting Diodes，TOLEDs)因具有高开口率、高亮度的特点可用于高性能全彩显示技术、新型节能照明技术以及大面积超薄背光源技术中而备受关注。TOLEDs中，蓝光器件一直是单色顶发射器件中制作的难点，由于蓝光发光材料Firpic的三线态能级较高，发光层主体材料的性质不同，对器件的载流子传输与激子的复合造成影响，进而影响整个器件的光电性能，故而主体材料的选择显得至关重要。本课题拟进行对主体材料的搭配进行研究，分析器件的光电性能，实现色谱稳定的顶发射蓝光器件。 | | | |
| 二、主要研究内容和方法 | | | |
| 本论文计划采用真空热蒸发法制备蓝光TOLEDs器件，通过制备不同主体材料掺杂蓝色磷光材料Firpic的器件，进行器件的电流密度-电压-亮度曲线的分析，并结合器件发光光谱，优化器件结构，以达到提高顶发射有机光电致发光器件的光电性能及稳定性的目的。 | | | |
| 三、主要考核要求或指标 | | | |
| 1.对有机材料的制备工艺有一定的认识。  2.熟悉OLEDs的基本工作原理。  3.熟悉TOLEDs各功能层的作用及原理。  4.熟悉真空镀膜系统和器件的测试系统。  5.熟练使用origin等软件对实验数据进行处理。  6.完成器件制备和性能测试分析，并进行器件优化，毕业论文的撰写。 | | | |
| 四、主要参考文献 | | | |
| [1]李红燕, 张玉祥, 张宏科,等. 不同主体材料对红色磷光OLED器件性能的影响[J]. 发光学报, 2009, 30(5).  [2]Shih P I , Chien C H , Chuang C Y , et al. Novel host material for highly efficient blue phosphorescent OLEDs[J]. Journal of Materials Chemistry, 2007, 17(17):1692-1698.  [3]Braveenth R , Jung H , Kim K , et al. Fluorene&ndash;Triphenylamine-Based Bipolar Materials: Fluorescent Emitter and Host for Yellow Phosphorescent OLEDs[J]. Applied Sciences, 2020, 10(2):519.  [4]Zhuang J , Li W , Su W , et al. Novel ternary bipolar host material with carbazole, triazole and phosphine oxide moieties for high efficiency sky-blue OLEDs[J]. New Journal of Chemistry, 2014, 38(2).  [5]王振, 甘林, 汪静静, 柳菲, 郑新，新型有机电致磷光白光器件的研究，发光学报，发光学报，2016，第37卷第6期，931-736. | | | |
| 指导教师签字： 2021年01月05日 | | | |
| 专业负责人意见：  □同意立题  □不同意立题   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 负责人签字： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | | 学院意见：  □同意立题  □不同意立题   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 负责人签章： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | |

备注：1.此任务书由指导教师填写，并于毕业设计（论文）选题结束后尽快下达给学生。

2.任务书一经审定，指导教师和学生不得随意更改，如因特殊情况确需变更，应在完成开题报告之前，填写《重庆邮电大学毕业设计（论文）更改题目审批表》，报专业负责人审核、学院复核批准后执行，并报教务处备案。

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）开题报告**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 题 目 | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | |
| 学生姓名 | 谢文豪 | 学 号 | 2017214826 |
| 指导教师 | 王振 | 所在单位 | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 |
| 一、选题背景（综述本课题研究现状、选题目的及意义） | | | |
| 1.1选题的背景  OLED技术（organic light-emitting diode），即有机发光二极管显示技术，为第三代显示技术。OLED的特性为自发光、反应快、功耗低、重量低、厚度薄、构造简单和成本低等特点，被视为21世纪最有前途的产品之一。1979年，OLED技术被在柯达公司从事科学研究工作的华裔科学家邓青云（Dr.C.W.Tang）博士发现后，正式商用是则在1987年，柯达公司推出了一款OLED双层器件，展现出了OLED优异的性能：更薄、响应更快。1997年日本先锋公司在全球第一个商业化生产并用于汽车音响，作为车载显示器运用于市场，OLED技术被首次运用到实际中来。  目前，OLED技术已被广泛运用于各种科技产品中。智能手机、平板、电视、车载显示到各种智能家居产品，都有OLED技术的出现。包括未来备受期待的可穿戴设备和虚拟现实设备，5G设备智能手机与其他操作之间的互动等，OLED技术都是首选当仁不让的显示技术。  1.2选题的目的及意义  目前，OLED材料在聚合物，金属络合物，磷光材料和荧光染料等方面获得了巨大进展，并且实现红、蓝、绿的三原色发光，而作为实现全彩化以及单色显示必不可少的蓝光，由于蓝色有机发光二极管寿命、亮度、发光效率较差,一直是当前研究的热点。科研工作者针对如何设计出具有高效率、长寿命、稳定、满足工业标准的蓝光器件做了大量研究。针对发光层器件，通过对主体材料对其光电性能影响的实际实验和实验分析，促使研究其改进和发展，在保证结构和器件合理性，安全性，可靠性和效率最大的前提下，对主体材料进行分析。  1.3 国内目前研究和发展现状  清华大学于1996年开始研究OLED技术，专利涵盖了有机光电材料、器件结构、器件工艺、驱动技术、工装设备等广泛领域，其中新型三齿配体红光材料、新型白光器件、新型阴极结构等专利技术均达到国际先进水平。  上海大学研制了采用荧光材料的白光OLED器件,效率达到15cd/A，应用氧化钼作为空穴缓冲层降低了驱动电压,提高了稳定性,使器件的半寿命达到5万5千小时以上。在金属氧化物TFT的研发方面,开展了ZnO-TFT器件的研究，  而在驱动IC方面，士兰微电子在2016年成功开发出具有自主知识产权的国内第一款OLED专用驱动IC芯片，该驱动IC芯片包括一颗80行驱动(SC16806)和一颗80列驱动(SC16805)。SC16806最大电流为30毫安，SC16805驱动电流范围为20微安-160微安。对于绿色OLED发光屏，如效率为10/A，对于每毫米四条线的发光像素，128×64被动驱动矩阵屏，最大亮度可达200cd/m2，最小亮度为70cd/m2，完全满足单色、区域彩色手机屏的亮度需要。  从液晶时代走来的中国厂商对于前沿技术有着更深刻的理解，因此行动更为迅捷，短短数年，国内OLED市场早已是群雄逐鹿，各显身手。  京东方绵阳第6代柔性AMOLED生产线已经顺利量产出货，在此领域，京东方还布局了另外三条6代线生产线，分别是成都、重庆、福州G6代线，产能均为48K。在投产时间段上，京东方成都G6线已经在2017年投产，处于爬坡阶段，良率逐步提升；除开G6线，京东方早先鄂尔多斯也投产了一条G5.5代线，拥有一定的AMOLED产能。  TCL集团业务聚焦于半导体面板材料上。TCL华星光电早先布局了G11代超高清生产线，设计产能每月105K，其中还规划了一部分喷墨印刷OLED产能。它在武汉布局了一条G6LTPS-AMOLED显示面板生产线，设计产能45K，主要定位于3-12英寸高分辨率柔性和折叠智能手机用显示面板。此外，在华星光电其他产线例如G11深圳线为混合生产线，其中也规划了一定的OLED产能。  天马早前就在武汉放出了一条G6OLED面板产线，设计总产能将达到37.5K片每月。在上海，天马还规划了G4.5和G5.5产线，设计产能分别为7.5K和15K。  维信诺旗下有着昆山G5.5代线AMOLED线，设计产能15K；而固安G6全柔面板产线的设计产能为30K。在去年维信诺在合肥布局了一条全柔AMOLED G6线，设计产能30K每月。  但是相关的核心技术目前还掌握在日韩等国手中。2017年，武汉大学的杨楚罗教授的科研团队利用“侧链工程”构筑高效荧光效率的热激活延迟荧光聚合物，实现了首个基于热激活延迟荧光（TADF）小分子材料敏化的TADF聚合物原型器件。推动了国内OLED发展的一大步。 | | | |
| 二、研究目标和内容 | | | |
| 2.1研究目标  目前的蓝光OLED器件主要分为双发光层蓝光器件和单发光层蓝光器件两种，双发光层器件性能远优于单发光层器件性能。但本文针对单层和双层的蓝光OLED结构，通过在发光层内的不同发光区域采用不一样的主体材料结构，研究不同的主体和电子传输材料对发光层蓝光器件的影响，实现找出满足最优光电性能的单发光层或双发光层结构的材料，在允许的情况下，对其进行改进。  2.2主要研究内容  通过了解OLED的基本工作原理及效应，熟悉并掌握各层级的作用和原理，了解并找到不同的主体材料。通过正确操作真空镀膜仪等机器设备完成和制作完成主体材料不同的顶发射蓝光OLED，进行蓝光OLED的光电性能的调试研究和数据记录，并对其数据结果进行分析和判断，对不同的主体材料对其的影响进行总结。  选取的单发光层主体材料：TCTA、CBP、mCP。 | | | |
| 三、研究方案 | | | |
| 3.1研究方法  3.1.1查阅文献  在准备阶段，通过对图书馆藏书、相关期刊、论文、文献等相关资源进行收集整理，鉴别和阅读。对于蓝光OLED有初步的认知。并对主体材料的大概情况及分类、顶发射和底发射的区别有大概的认知。通过对文献的查阅使得对选题有个初步的全貌的认知和背景了解。  文献主要来源:中国知网、百度学术、中国光学期刊、发光学报  3.1.2 实验操作  对主体材料进行统计和分类，并进行选择。对单发光层器件和双发光层器件进行区分和实验规划。利用真空镀膜仪等设备对器件进行加工，采集和整理不同的主体材料对于顶发射的蓝光OLED的光电性能展现出来的结果，并对结果进行数据分析。  3.1.3 数据分析和结果总结  通过查阅到的信息，对OLED现有的发展现状和前景，结合到其他相关类的作品文献，对实验得到的数据进行分析，总结不同的主体材料对蓝光OLED器件的性能产生的影响。思考其原理和过程，提出自己的想法和思路，完成论文。  3.2实施步骤  3.2.1熟悉OLED的基本工作原理，对蓝光OLED有初步的了解；  3.2.2初步掌握顶发射和底发射的区别，并对主体材料在OLED中的作用进行了解；  3.2.3与老师交流了解大概过程和重要的实验部分；  3.2.4对实验涉及到的实验器材进行操作并掌握，对实验数据处理进行了解；  3.2.5设计制作实验步骤和变量，对主体材料进行处理；  3.2.6使用软件对数据进行处理，对结果进行分析，并比对现有文献进行总结；  3.2.7对器件进行优化，获得更好的实验结果。  3.3拟解决的主要问题及措施  3.3.1对于双发光层结构和单发光层结构进行辨析，考虑其优劣，针对不同的结构进行实验操作；  3.3.2依靠实验结果进行分析，并对结果提出想法，进行改进，提升顶发射蓝光OLED的光电性能。 | | | |
| 四、进度计划（按月编制） | | | |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | 时间 | 主要工作 | 预期阶段成果 | | 2021年1月-2月 | 确定选题，选定老师，收集材料 | 联系老师，了解选题 | | 2021年2月-3月 | 撰写开题报告，完成开题 | 完成、审核、提交报告 | | 2021年3月-4月 | 收集资料、完成实验设计和操作器材 | 初步掌握实验步骤和方法，准备实验材料 | | 2021年4月-5月 | 进行实验操作实验和中期检测，论文初稿定型 | 实验处理和数据分析 | | 2021年5月-6月 | 修订论文，定稿，打印，审批，准备答辩 | 完成论文，准备答辩 | | | | |
| 五、指导教师意见 | | | |
| □同意开题  □不同意开题   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 指导教师签字： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | | | |

备注：此报告应根据下达的毕业设计(论文)任务书，在指导教师的指导下由学生独立撰写，并于任务书下达后两周内完成。

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）教师指导记录表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 基  本  信  息 | 题 目 | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | |
| 学生姓名 | 谢文豪 | 学 号 | 2017214826 |
| 指导教师 | 王振 | 所在单位 | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 |
| 工作进展及  教师指导意见 | 指导内容：初步了解实验的目的和方向，对实验所制备的OLED的主题材料有一个大概的了解和掌握。了解主题材料在OLED器件中的作用和重要性。  进展情况：与老师沟通，进行开题报告的修改，通过老师的指导了解课题的主要方向。初步掌握了OLED的目前发展情况和工业实际，并对实验内容及材料选择进行初步沟通。  教师评语：该生本周通过对文献的阅读对OLED的基本原理及结构有了初步的了解，但是所学内容还不够深刻，不足以与实践相结合进行实验。希望该生能更深入学习，将理论知识掌握牢固，为进入实验室打下坚实基础。本周进度完成良好，下周计划安排合理。 | | | |
| 工作进展及  教师指导意见 | 指导内容：了解的OLED器件的电致发光原理：在电场力的作用下，电子和空穴在有机层中传输，产生激子，激子衰减产生发光的现象。对于实验的一些重要步骤以及一些危险操作和重点难点进行了解，对后续实际操作实验有所了解。  进展情况：第一次进入实验室，在导师和导师的研究生的指导讲解下，对实验所涉及到的步骤及实验设备的操作进行掌握。大致的实验操作为：（1）基片清洗；（2）真空镀膜；（3）获取实验数据。  教师评语；该生本周在对上周所学知识进行巩固的基础上又更加深入地学习了TOLED的相关内容，知识掌握程度更加熟练，取得效果不错，所学知识可以开始进入实验室开始进行实验操作。本周完成进度良好，下周计划安排合理。 | | | |
| 工作进展及  教师指导意见 | 指导内容：对于实验的基本步骤有所了解。同时也获知实验的注意事项：ITO的正反面的辨认，及其表面的凹槽的使用方式；丙酮有毒，实验过程中应注意。  进展情况：进入实验室开始进行操作实践。对镀膜之前的系列操作进行一次初步的实际上手操作。用丙酮对ITO进行清洗，在清洗皿中用镊子夹住基片用脱脂棉擦拭清洗，再用丙酮，无水乙醇，等离子水分别进行超声清洗，再将清洗干净的基片放置于洁净工作台，用高速喷出的氮气进行吹干，最后对清洁且干燥的ITO玻璃进行等离子处理提高功函数。  教师评语：该生本周通过系统学习以及实际操作，对OLED中所用ITO玻璃衬底进行处理，已基本掌握了ITO玻璃衬底的处理要点及注意事项，但部分实验操作还不够规范，希望该生能多进行实验操作，将理论知识掌握牢固，为进入实验室打下坚实基础。本周进度完成良好，下周计划安排合理。 | | | |
| 工作进展及  教师指导意见 | 指导内容：实验的实际操作过程中已知部分难点，如抽真空后送入样品托；按顺序依次镀膜；超高温防止烫伤。实验过程中应随时主要器件样品的变化，防止实验失败。  进展情况：完成器件制备的后续镀膜等实际操作。热真空镀膜系统在使用前需抽至真空状态，需依次打开机械泵和分子泵（实验室常用状态为10-7pa），通过传样杆将样品托盘传至真空镀膜室进行蒸发镀膜，通常有机小分子的蒸发速率在0.1/s较好，（如蒸发速率过快，会导致镀膜不均匀及相对位置不清晰）且必须对已镀膜厚度及沉积速率进行实时监测，保证镀膜厚度符合要求。蒸镀完毕后将样品托传送至推拉杆上，打开与预处理室板闸传送回预处理室，关闭板闸后停止分子泵，当分子泵转速下降至5000转左右时同时关闭板闸上下两个旋钮，缓慢打开与进样室板闸，打开手套箱的板闸，充氮气，防止表面被氧化。  教师评语：该生本周进行了蒸镀实验操作，在实际操作过程中能较为熟练地操作仪器，同时积极提出自己的疑问，表达自己的看法及见解，实验效果良好，下周计划安排合理。 | | | |
| 工作进展及  教师指导意见 | 指导内容：通过测试和分析发现，主体材料为TCTA、CBP、mCP器件的启亮电压分别是3.0V、3.2V、3.6V，TCTA的启亮电压最小，为3.0V。TCTA最大发光效率为6.89 cd/A，比CBP器件发光效率（4.47cd/A）高54.1%，比mCP器件发光效率（6.01cd/A）高14.6%。综合可得到主体材料为TCTA器件性能最优。  进展情况：采用光电测试系统对制备出的OLED器件进行光电性能检测，并对数据进行收集整体。在老师和学长学姐的指导下了解数据的处理方法，计算器件的光学性能和电学性能。通过对数据的实际测算来比较三种主体材料中最适合用于蓝光TEOLED器件的主体材料。  教师评语：该生本周对器件的测试有了进一步了解，对实验流程的不规范或不仔细对器件造成的影响有了清晰地认识，实验参数分析能力有了一定的提高。同时还增强了实验的安全意识，本周进度完成良好。 | | | |
| 说明：此表是由毕业设计系统直接导出。来源于由学生和指导老师共同填写的《重庆邮电大学本科毕业设计（论文）工作周报》 | | | | |

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）中期检查表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 目 | | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | | |
| 学生姓名 | | 谢文豪 | 学 号 | | 2017214826 |
| 指导教师 | | 王振 | 所在单位 | | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 |
| 学生填写 | 目前已完成任务概述：  1主要内容: (毕业设计（论文）进展情况，字数一般不少于500字)  本次论文课题主要研究内容是关于主体材料对顶发射的蓝光OLED光电性能的影响及数据分析，主要是针对不同的主体材料进行研究。  在毕设论文前期，主要是对主体材料进行初步的了解和分类掌握，同时找寻了一些相关的资料文献，对于课题的研究背景、研究原因、研究意义和一些相关的国内外研究结果有了了解。  通过对文献和资料的阅读，对OLED技术有了初步的了解，OLED技术（organic light-emitting diode），即有机发光二极管显示技术，为第三代显示技术，是一种有机电致发光器件，OLED的基本结构是由一薄而透明具半导体特性的锢锡氧化物(ITO)，与正极相连，再加上另一个金属阴极，包夹中间各不同功能的薄膜层结构。整个结构层一般包括:空穴传输层(HTL)、发光层(EL)与电子传输层(ETL)等结构。当电力供应至适当电压时，正极空穴与阴极电荷就会在发光层中结合形成激子,激发态的激子在跃迁过程中将能量以光子的形式释放，发出光亮。  OLED的阳极材料主要作器件的阳极之用，要求其功函数尽可能的高，以便提高空穴的注入效率。OLED器件要求电极必须有一侧是透明的，因此通常选用功函数高的透明材料ITO导电玻璃作阳极。ITO玻璃在400nm～1000nm的波长范围内透过率达80％以上，而且在近紫外区也有很高的透过率。  OLED的阴极材料主要作器件的阴极之用，为提高电子的注入效率，应该选用功函数尽可能低的金属材料，因为电子的注入比空穴的注入难度要大些。金属功函数的大小严重的影响着OLED器件的发光效率和使用寿命，金属功函数越低，电子注入就越容易，发光效率就越高；此外，功函数越低，有机/金属界面势垒越低，工作中产生的焦耳热就会越少，器件寿命就会有较大的提高。  开题至今，在指导老师和研究生学姐的指导和帮助下，在实验室对实验设备、实验步骤进行了解和掌握，并初步上手实验内容：  (1).选取ITO基片，用丙酮浸泡，出去表面的杂质，然后分别用丙酮、无水乙醇、去离子水放入超神波清洗器中进行清洗；  (2).用氮气吹去残留液体后，放入烘箱中进行烘干；  (3).将ITO基片的ITO面朝下放入样品托；  (4).打开真空镀膜仪的进样室，放入样品托于推拉杆上，关闭进样室门；  (5).逐步开启机械泵，分子泵，抽取气体；  (6).加热材料，对ITO基片进行镀膜；  (7).获得镀膜后的ITO基片，取出，利用光谱仪对其进行测试和得出数据。  本次实验选取的主题材料为：  Ag 100nm/Glass/ITO/TAPC 40nm/CBP 10 nm/Firpic:CBP 10% 20nm /TPBi 40nm/LiF 0.8nm/Al 1.2nm/Ag 23nm/Alq3 30 nm  Ag 100nm/Glass/ITO/TAPC 40nm/mCP 10 nm/Firpic:mCP 10% 20nm /TPBi 40nm/LiF 0.8nm/Al 1.2nm/Ag 23nm/Alq3 30 nm  Ag 100nm/Glass/ITO/TAPC 40nm/TCTA 10 nm/Firpic:TCTA 10% 20nm /TPBi 40nm/LiF 0.8nm/Al 1.2nm/Ag 23nm/Alq3 30 nm  目前已得出部分数据，但对数据的完整性，合理性，以及数据的分析还在进一步研究。  2.尚存在的问题及采取的措施：  (1).对于实验设备的操作不够熟悉，操作时进度较慢，需要进一步掌握；  (2).镀膜耗费时间较长，材料选取出现问题需重新镀膜，在每次实验前期准备时谨慎操作每一步；  (3).对于数据的分析尚有不足，还需要进一步学习origin等软件的使用；  (4).对于数据的分析和归纳还存在不足，需要进一步了解以及向老师求问； | | | | |
| 指  导  教  师  填  写 | 学生调研及查阅文献情况 | | | □优□良□合格□不合格 | |
| 毕业设计（论文）原计划是否调整 | | | □是□否 | |
| 学生是否按计划执行工作进度 | | | □是□否 | |
| 学生是否能独立完成工作任务 | | | □是□否 | |
| 学生的英文翻译是否按进度进行 | | | □是□否 | |
| 学生的工作态度 | | | □认真□一般□较差 | |
| 对调整计划的意见（若计划有调整，说明原因） | | | | |
| 指导教师意见：  该生查阅了一定量的关于顶发射OLED的文献资料，对采用顶发射OLED的原理以及具体的实验流程有了深刻的了解，包括ITO玻璃衬底的处理，真空蒸镀设备的操作、实验数据的测量及数据处理等，有较强的理论基础，但实验进度还需加强，对数据处理的能力有待进一步提高。   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 指导教师签字： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | | | | |
| 检查小组审核 | 审核意见：   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 负责人签字： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | | | | |

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）指导教师评语表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题目 | | | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | | | |
| 学生姓名 | | | 谢文豪 | 学 号 | 2017214826 | | |
| 指导教师 | | | 王振 | 所在单位 | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 | | |
| 评分项目 | | | | | 满分分值 | 评定得分 |
| 1 | 调查研究 | | | | 10 | 7 |
| 2 | 方案设计 | | | | 20 | 16 |
| 3 | 任务完成情况及论文写作质量 | | | | 50 | 45 |
| 4 | 工作态度和表现 | | | | 10 | 8 |
| 5 | 计算机、外语运用能力 | | | | 10 | 7 |
| 指导教师评定成绩（百分制） | | | | | | 83 |
| 指导教师评语 | | 该生在毕业设计工作中态度积极端正，表现较好。文献材料收集详实，综合运用了所学知识解决问题。刻苦认真，实验室动手能力强，能独立完成相关实验，所得数据合理，结论正确，达到预期目标。论文格式正确，书写规范，条理清晰，语言流畅。达到毕业论文要求，同意参加答辩。   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 指导教师签字： | |  | | | | | 2021 | 年 | 05 | 月 | 31 | 日 | | | | | |
|  | | | | |

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）评阅意见表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题目 | | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | | | | | |
| 学生姓名 | | 谢文豪 | 学 号 | | 2017214826 | | | |
| 指导教师 | | 王振 | 所在单位 | | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 | | | |
| 评分项目 | | | | | 满分分值 | | 评定得分 | |
| 1 | 选题符合专业培养目标；体现综合训练基本要求；理论意义和实用价值 | | | | 15 | | 13 | |
| 2 | 查阅文献资料能力；综合运用知识能力；研究方案的设计能力；研究方法和手段的运用能力；外文运用能力 | | | | 25 | | 22 | |
| 3 | 题目难易度；工作量； | | | | 25 | | 20 | |
| 4 | 写作水平、写作规范 | | | | 15 | | 11 | |
| 5 | 研究成果的创新性 | | | | 10 | | 8 | |
| 6 | 成果的理论或实用价值 | | | | 10 | | 9 | |
| 评阅人评定成绩（百分制） | | | | | | | 83 | |
| 评阅意见：论文题与论文内容相符，结构完整，整体论文逻辑通顺，工作量一般，论文格式较为规整，但仍需进一步优化。合格，同意答辩。  1. 目录中各章节标题，以及对应正文中各章节标题中的，数字和文字之间有些有空格，有些没有，请按照论文格式要求全文校对并更正。  2. 图1.1中的一些字体看不清楚，另外建议可以与前一页的正文换一下顺序，重新排版可帮助弥补上一页的大空白。格式问题需要全文校对。  3. 建议图2.1最上面的横线去掉，不知道横线的意义在哪里，不好看，是不是截图时没注意。  4. 图3.2以及图5.8的图和图注分成两页，需要重新排版让其在一页，请全文校对并更正类似问题。  5. 错别字：总结与展望中的第一段“有点电致发光技术”。   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 评阅人签字： | |  | | | | | 2021 | 年 | 05 | 月 | 31 | 日 | | | | | | | | | |
| 评定结论：（在相应栏划“√”） | | | | 同意答辩（） | | 修改后答辩（） | | 不同意答辩（） |

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）答辩记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题目 | | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | | | |
| 学生姓名 | | 谢文豪 | 学 号 | | 2017214826 | |
| 指导教师 | | 王振 | 所在单位 | | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 | |
| 学生陈述情况：  本论文课题工作量一般，但完成质量较好，有一定的使用价值。研究思路清晰，达到考核要求，体现论文课题里的创新点，准备充足，答辩叙述和思路清晰，能够较为准确回答问题。具体体现在实验过程中的困难点和设备操作注意要求，以及能够详细讲出数据处理中的一些思路和数据分析得出的结论，通过横向对比和纵向对比体现出实验的困难点和结论的支撑点。 | | | | | | |
| 提问及学生答辩情况：  问题1：电子传输层厚度为什么选取40 nm？厚度有什么影响？  答：选取的电子传输层厚度为40 nm，是因为本实验的控制变量为发光层材 料，只需要控制其他变量参数相同即可。电子传输层厚度会影响载流子的传输速度，对发光层的发光产生影响。  问题2：等离子清洗的原因？使用的是什么等离子？  答：第一次清洗后，ITO基板上还存在杂质。同时使用等离子清洗还可直接提高ITO的功函数，使得电子更容易传输。使用的等离子是氧气。  问题3：发光层厚度影响？  答：发光层的厚度会直接影响发光层的发光效率，由于激子在发光层中退激发光，发光层厚度需要适中，便于控制激子在发光层中退激发光，防止能量以声子的形式失去。 | | | | | | |
| 评分项目 | | | | 满分分值 | | 评定评分 |
| 1 | 课题工作量 | | | 10 | | 8 |
| 2 | 工作完成质量 | | | 30 | | 23 |
| 3 | 答辩准备情况 | | | 10 | | 9 |
| 4 | 答辩展示与内容陈述 | | | 20 | | 16 |
| 5 | 提问回答情况 | | | 30 | | 22 |
| 答辩小组评定成绩（百分制） | | | | | | 78 |
| 答辩小组结论：  答辩小组同意通过毕业设计论文答辩 | | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 组长签字： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | | | | | | |

**重庆邮电大学本科毕业设计（论文）答辩委员会意见及评分表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 题 目 | | 主体材料对顶发射蓝光OLED光电性能影响的实验分析 | | | | | | |
| 学生姓名 | | 谢文豪 | | | 学 号 | 2017214826 | | |
| 指导教师 | | 王振 | | | 所在单位 | 光电工程学院/重庆国际半导体学院 | | |
| 指导教师评定成绩 | | 83 | | 评阅人评定成绩 | 83 | | 答辩小组评定成绩 | 78 | |
| 答辩委员会评定成绩（百分制） | | | 81 | | | | | |
| 答  辩  委  员  会  意  见 | 经过对毕业设计（论文）及其相关教学档案的审查，答辩委员会认定该生达到本科毕业设计（论文）的要求，同意通过该生论文答辩。   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 负责人签章： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | | | | | | | |
| 最  终  等  级 | 请勾选最终成绩（单选）：  □ A □ B+ □B- □ C □ F   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 学院成绩专用章： | |  | | | | |  | 年 |  | 月 |  | 日 | | | | | | | | |