

浙江省科技进步奖项目公示

一、项目名称：

显示用高性能光学增亮膜制备关键技术研发与产业化

二、项目简介：

液晶显示份额占全球显示行业的 95%以上，而液晶显示用的众多光学薄膜中，增亮膜是一种利用棱镜结构的光学原理，修正光线在一定的正视角度范围内的功能性光学薄膜材料，是所有 TFT-LCD 液晶显示屏（包括高端曲面显示、4K、8K 等显示）中的必要组成材料。增亮膜因其对结构设计、配方、设备工艺的综合要求苛刻，被公认为液晶行业中技术壁垒最高的光学薄膜，其制备关键技术难点在于：增亮层光学结构设计复杂，光线传播路径难以精确控制，且背涂树脂和微米颗粒均匀分散困难，导致其光学亮度难以保证，尤其是具有较低背涂雾度、高遮盖性、高耐磨性（回弹时间 $t \leq 2s$ ）的增亮膜制备更为困难。本项目实施前，国内在增亮膜的核心制造技术及产品方面基本空白，国内市场一度为美韩大型公司所完全垄断。

本项目主要技术内容如下：

(1) 利用光学相关原理，通过数值仿真棱镜结构，研究表层微棱镜结构参数对光强分布规律的研究，自主开发设计了棱镜结构间距为 $50-60 \mu m$ ，结构顶角为 90° 的独特光学结构，解决了增亮膜微复制棱镜的聚光路径难以控制和易产生干涉的难题；

(2) 利用主链上芳烃结构的高折射度与乙氧基链段柔性相结合，自主开发环保、可自修复（外力划动时回弹时间 $(t \leq 2s)$ ）、高折射率 $(n \geq 1.56)$ 的新型树脂体系，实现了优异耐磨性和高辉度特性兼备的光学增亮膜；

(3) 针对不同架构和应用的显示器，通过调节粒径大小（粒径范围： $2-7 \mu m$ ）及分布，优化体系配比，开发系列较低背涂雾度（10-20%）的树脂配方，实现在不使用上扩散膜架构的情况下，光学增亮膜可保持高遮盖特性和高辉度特性（辉度增益 168%）。

利用上述关键技术创新，设计并发明了光学增亮膜规模化生产设备，开发出系列新型高性能光学增亮膜，其关键技术指标附着力为 0 级、硬度为 H、透光率 7.3%，雾度 89.1%。建成 12 条高性能光学增亮膜规模化生产线，开发的高性能光学增亮膜产品已广泛应用于三星、LG、海信等国内外知名厂商并实现规模化生产，近三年新增销售额 7.4 亿元，新增利润 7096 万元。该项目获授权发明专利 9 项，参与制定国家标准 2 项，行业标准 1 项。

项目承担单位宁波激智科技股份有限公司，研发出高性能光学增亮膜关键制备技术并实现了规模化生产，成为宁波首家“3315”人才上市企业。项目的成功实施也打破了国外对我国高端光学增亮膜的市场垄断，大幅度提升了国内液晶显示产业的创新能力与竞争力。

三、第三方评价：

1、科技查新报告

国家一级查新机构中国科学院上海科技查新中心的国内外的查新（查新报告编号：201221C0701827）结论认为：...该项目自主开发设计具有单层紧密排列的微透镜结构的光学结构，...自主开发一种集热聚合和紫外聚合的新型配方体系，...可以实现高度集光、高抗刮伤、高亮度的光学结构...未见国内外与项目方有完全类似的报道。

2、第三方检测报告

国际 SGS 通标标准技术服务有限公司提供的光学增亮膜的检测报告(检测报告编号：NBIN1504002877PS_CN；SHAEC1707852401)：该项目研发的光学增亮膜基本指标附着着力为 0 级，硬度为 H，关键技术指标透光率 7.3%，雾度 89.1%。

3、行业协会评价

2018 年 2 月 27 日的中国电子材料行业协会对宁波激智科技股份有限公司光学增亮膜市场占有率评价：该公司光学增亮膜 2017 年市场占有率在全球同行业排名前 3 名，在国内位居前 2 名。

4、承担国家项目情况

(1) 国家科技部-科技型中小企业技术创新基金项目《LED 液晶电视用光学扩散薄膜》编号：12C26213313134，结题情况：已验收。

(2) 宁波市重大择优攻关项目《大尺寸耐高温、抗翘曲、复合型反射片关键技术研究与应用》编号：2012B10014，结题情况：已验收。

5、标准编制情况

参与制定了全国光学功能薄膜材料标准化技术委员会国家标准制定 2 项，行业标准制定 1 项：国家标准：GB/T33398-2016《光学功能薄膜 聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜 厚度测定方法》、GB/T33399-2016《光学功能薄膜 聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜 表面电阻测定方法》；行业标准：HG / T 5076-2016《防静电聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜》。

6、社会评价

2014 年 5 月 9 日的《人民日报》第 63 期海外版美洲刊刊登“新材料点燃发展引擎”一文。报道称，“由 3 留学归国博士张彦和世界 500 强团队创办的激智科技生产的光学薄膜打破了美日韩等企业的垄断”。

7、用户评价

(1) 深圳创维-RGB 电子有限公司的市场应用评价称“应用激智科技增亮膜项目研发的新型高性能光学增亮膜，关键性能指标抗干涉性能、辉度与国外竞品相当，...经济效益显著。”

(2) 康佳集团股份有限公司的市场应用评价称“...激智科技项目的高遮盖性、高亮度光学增亮膜材料，广泛应用于我司 10 余种 TV 机种，超过我司原在韩国进口的材料，...我司会继续批量购买。”

(3) 南京锦富电子有限公司的市场应用评价称“我司于 2014 年 8 月开始应用激智科技增亮膜项目研发的新型高性能光学增亮膜，... 经济效益显著。”

四、直接经济效益、推广应用情况和社会效益

1. 完成单位应用情况和直接经济效益（单位：万元）

单位名称	2015年				2016年				2017年			
	应用量	新增销售收入	新增税收	新增利润	应用量	新增销售收入	新增税收	新增利润	应用量	新增销售收入	新增税收	新增利润
宁波激智科技股份有限公司	0	12570.70	632.62	2023.82	0	25465.54	896.89	2949.98	0	36376.22	381.20	1467.79
合计	0	12570.70	632.62	2023.82	0	25465.54	896.89	2949.98	0	36376.22	381.20	1467.79

3. 社会效益和间接经济效益

(1) 培养国家科技部中青年科技创新领军人才以及国家“万人计划”领军人才 1 名，博士 3 名和硕士 11 名以及技术骨干 16 名。

(2) 在项目的带动下，宁波激智科技股份有限公司于 2015 年建立国家级博士后工作站并引进 6 名博士后，建立了 9 个研发实验室。研发中心于 2016 年被评为省级重点企业研究院，进一步推动液晶显示用光学薄膜技术的研究。项目的推广应用使公司成为国内主流光学膜生产基地之一，于 2016 年 11 月成为宁波市首家“3315 人才计划”创办的上市企业，2017 年被国家工信部评为制造业单项冠军示范企业。

(3) 项目开发的光学增亮膜能通过自身作用提高液晶显示的整体亮度，有利于降低能耗，实现节能减排。增亮膜国产化在优化材料成本的同时节省了组装过程时间，提升客户产品生产效率，降低生产成本。同时，所开发的增亮膜在极大程度上改善了消费者在使用电子产品过程中的感官体验，提升了我国乃至全世界人民的物质生活水平。

(4) 项目打破了国外光学增亮膜制备技术的封锁，填补了国内空白，从而推动了我国光学膜产业的迅速发展，带动国内液晶显示领域面板、基膜等上下游产业的发展，提升了我国高性能光学增亮膜产品在国际市场中的竞争力，对实现民族液晶显示产业崛起有着重要的意义。

(5) 项目的实施可促进及带动就业，可解决逾 100 人的就业问题（该数值由统计我司从事光学增亮膜研发、生产与销售的员工数据得出）。

五、主要完成人员情况：

排名	姓名	职称、职务	现从事专业	工作单位	二级单位	完成单位	对本项目技术创造性贡献
1	李刚	研发副总 高级工程师	光学膜	宁波激智科技股份有限公司		宁波激智科技股份有限公司	1) 提出创新点1中新型光学结构设计思路，并参与光学聚光路径模拟，自主开发设计了棱镜结构间距和结构角度最佳匹配的独特光学结构； 2) 对创新点2中基于环保型、自修复新型树脂体系开发研究方面作出了重要贡献； 3) 佐证材料：证明材料见知识产权目录的第二、三、四、六~九项发明专利。
2	张彦	总经理 教授级高工	光学膜	宁波激智科技股份有限公司		宁波激智科技股份有限公司	1) 对创新点2中不同树脂体系固化作用机理研究方面发挥了重要作用； 2) 对创新点3中设计新型背涂配方体系作出重要贡献； 3) 佐证材料：证明材料见知识产权目录全部九项发明专利。
3	余洋	研发科长 工程师	光学膜	宁波激智科技股份有限公司		宁波激智科技股份有限公司	1) 对创新点2中树脂配方体系开发作出重要贡献，针对传统树脂必须需要使用保护膜来减少自身刮伤的难题，自主开发一种具有环保型、自修复性、高耐磨性新型树脂体系，并实现优异耐磨性与高辉度特性兼顾的光学增亮膜； 2) 参与该项目的研究工作量占本人全部工作的60%； 3) 佐证材料：证明材料见知识产权目录的第二、八项发明专利。

4	唐海江	副总经理 高级技师	光学膜	宁波激智科技股份有限公司	宁波激智科技股份有限公司	<p>(1) 对创新点 2 中开发系列衍生增亮膜正面涂布树脂体系作出重要贡献;</p> <p>(2) 参与该项目的研究工作量占本人全部工作的 50%</p> <p>(3) 佐证材料: 证明材料见知识产权目录的第二、三、四、六~九项发明专利。</p>
5	徐良霞	研发资深工程师 助理工程师	光学膜	宁波激智科技股份有限公司	宁波激智科技股份有限公司	<p>1) 对创新点 3 中自主开发无需使用上扩散膜的高遮盖性光学增亮膜作出重要贡献;</p> <p>2) 参与该项目的研究工作量占本人全部工作的 50%;</p> <p>3) 佐证材料: 证明材料见知识产权目录的第三项发明专利。</p>
6	夏寅	研发资深科长 高级工程师	光学膜	宁波激智科技股份有限公司	宁波激智科技股份有限公司	<p>1) 对创新点 1 中提出新型光学结构设计, 利用光学原理模拟增亮膜光学路径模拟作出重要贡献;</p> <p>2) 参与该项目的研究工作量占本人全部工作的 80%;</p>
7	李鹏飞	制造部经理 工程师	光学膜	宁波激智科技股份有限公司	宁波激智科技股份有限公司	<p>1) 创新点 2 中高辉度且高遮盖性增亮膜产业化应用的主要研究者;</p> <p>2) 参与该项目的研究工作量占本人全部工作的 50%;</p>
8	崔钧	质量部副总监	光学膜	宁波激智科技股份有限公司	宁波激智科技股份有限公司	<p>1) 协助研制创新点 3 中背涂多分散粒子、树脂、溶剂体系设计新型配方, 自主开发无需使用上扩散膜的高遮盖性光学增亮膜;</p> <p>2) 参与该项目的研究工作量占本人全部工作的 40%;</p> <p>3) 佐证材料: 证明材料见知识产权目录的三、四、六、七、九项发明专利。</p>

9	钟林	技术副总监	光学膜	宁波激智科技股份有限公司	宁波激智科技股份有限公司	1) 解决创新点 1、2、3 所开发高性能光学增亮膜产品在试生产到批量化生产过程中的遇到的技术问题并优化工艺条件，实现生产效率的提升； 2) 参与该项目的研究工作量占本人全部工作的 40%；
---	----	-------	-----	--------------	--------------	--

六、完成人合作关系说明

项目完成人李刚、张彦、余洋、唐海江、徐良霞、夏寅、李鹏飞、崔钧、钟林均为宁波激智科技股份有限公司在职员工，是激智科技光学膜研究团队的核心成员，在 2012 年 5~2014 年 7 月期间进行本项目合作研发。李刚为本项目负责人与第一完成人，是本项目 ZL201310565487.3 等 7 项授权发明专利的主要发明人，是宁波市科技进步奖一等奖项目“显示用高性能光学增亮膜制备关键技术研发与产业化”第一完成人。张彦是项目重要参与人员，是本项目全部 9 项发明专利的主要发明人。余洋为本项目骨干，对创新点二中的技术难点作出重要贡献，是 ZL201410411386.5 与 ZL201410013065.X 的主要发明人。唐海江为项目骨干，是 ZL201310362342.3 等 7 项发明专利的主要发明人。徐良霞为项目重要成员，对创新点三作出重要贡献，是 ZL201310362342.3 的主要发明人。夏寅为项目第六完成人，合作方式为科研合作，对项目创新点一提出建设性意见。李鹏飞为项目第七完成人，合作方式为科研合作，对项目产业化应用研究做出重要贡献。崔钧为项目第八完成人，是 ZL201310268372.8 等五篇专利的参与发明人。钟林为项目第九完成人，负责解决本项目产品在试生产到批量化生产过程中的遇到的技术问题并优化工艺条件。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：李刚

七、主要完成单位情况：

排名	单位名称	对本项目科技创新和推广应用支撑作用情况
1	宁波激智科技股份有限公司	<p>宁波激智科技股份有限公司作为本项目第一且唯一完成单位，负责技术创新，自主产业化，建立销售渠道，实现推广应用的各项环节。</p> <p>为确保本项目的顺利实施，宁波激智科技股份有限公司专门成立研究课题小组，开展总体技术方案制定、技术内容分析、可行性研究、技术路线确定、研究方案优化等多项工作。公司为项目技术创新提供了人才、技术和资金支持，并为各项相关技术的工业化试验与应用配置了相应场地、设备等资源，为项目的实现及成果转化作出了积极的贡献。</p>

八、推荐单位意见

经审查，该项目符合申报要求，同意推荐申报 2018 年度浙江省科技进步奖一等奖。

九、知识产权证明目录（不超过 12 项）

知识产权类别	知识产权具体名称	国家 (地区)	授权号	授权日期	权利人	发明人（培育人）
授权发明专利	一种高遮盖高辉度的光学薄膜及包括该光学薄膜的显示器件	中国	ZL201210247941.6	2014-10-08	宁波激智科技股份有限公司	张彦
授权发明专利	一种复合光学增亮膜	中国	ZL201410411386.5	2016-5-11	宁波激智科技股份有限公司	余洋、顾春红、李刚、唐海江、张彦
授权发明专利	一种提高可视角度的扩散膜片	中国	ZL201310362342.3	2015-6-24	宁波激智科技股份有限公司	张彦,李刚,唐海江,崔钧,徐良霞
授权发明专利	一种增亮型扩散膜及其制备方法	中国	ZL201310330769.5	2015-7-22	宁波激智科技股份有限公司	张彦、唐海江、李刚、崔钧
授权发明专利	一种抗翘曲光学薄膜、其制备方法及使用该光学薄膜的显示器件	中国	ZL201210400625.8	2015-6-24	宁波激智科技股份有限公司	张彦
授权发明专利	一种应用于大尺寸显示器的雾化膜及其背光模组	中国	ZL201310565487.3	2015-11-18	宁波激智科技股份有限公司	张彦,李刚,唐海江,崔钧,刘志鹏
授权发明专利	一种应用于侧光式背光模组的扩散膜	中国	ZL201310268372.8	2015-8-5	宁波激智科技股份有限公司	张彦、唐海江、李刚、崔钧
授权发明专利	一种多功能光学增亮膜	中国	ZL201410013065.X	2017-1-18	宁波激智科技股份有限公司	顾春红,余洋,李刚,唐海江,张彦
授权发明专利	一种应用于侧光式背光模组的多功能膜片	中国	ZL201310314668.9	2016-11-30	宁波激智科技股份有限公司	张彦、唐海江、李刚、马子盈、崔钧

十一、知情同意证明
(粘贴图片格式文件)

知情同意报奖证明

项目名称	显示用高性能光学增亮膜制备关键技术研发与产业化	
未列入项目主要完成人的知识产权发明人	签名	
马子盈	马子盈	
刘志鹏	刘志鹏	
顾春红	顾春红	
申明: 本人知晓并同意本人为发明人的知识产权作为申报2018年度浙江省科技进步奖一等奖的支撑材料, 并对未列入项目主要完成人的情况无异议。		
第一完成单位意见	项目涉及知识产权用于报奖的情况, 已征得所有作者的同意。以上填写信息如有虚假, 愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。  2018 年 } 月 1 日	