

公示信息

成果名称：高双折射率液晶薄膜及显示应用

完成单位：西北工业大学，陕西科技大学，山东蓝贝思特教装集团股份有限公司，西京学院

完成人：苗宗成，王蕾，王江，李清波，贺泽民，张慧敏，王海洋

成果简介：

新型显示是我国新一代信息技术新兴的战略性、先导性支柱产业。但是，当前传统显示光学基膜被国外垄断生产，国内企业对进口依赖度较高。全球传统显示光学基膜大多数由国外大公司生产，尤其是高档光学基膜产品的国际、国内市场，几乎都被日本的东丽、三菱、美国 3M 和韩国的 SKC 等公司的产品垄断，目前国内 70% 的背光模组厂商大多使用上述企业的产品。我国显示光学薄膜产业还处于起步阶段，各大显示头部企业均投入了大量的研发力量。本项目涉及的聚合物分散高双折射率液晶显示薄膜为突破国外技术封锁、实现自主可控提供一种可能。

项目以高双折射率液晶材料为基础，着力开发低驱动电压、高显示对比度、双稳态性的显示光学薄膜，采用二苯乙炔或二苯联炔高双折射率液晶作为提高显示薄膜响应速度、降低驱动电压的基础材料，通过混配获得混合液晶，进一步与手性化合物、非液晶性及液晶性光聚合单体混合，在施加高频电场的情况下使液晶形成平面取向，使用

热引发和紫外光引发逐步聚合的方式制备聚合物分散高双折射率液晶薄膜。通过全产业链大范围的产学研协同攻关，本项目从高双折射率液晶材料开发到聚合物分散液晶薄膜产业化，到液晶柔性薄膜的光学应用，再到光能黑板和电子显示卡等显示器件均实现了规模化的应用，为新型显示光学基膜的国产化开发做出了一定的贡献。

本项目成果具有以下创新和优势：

- （1）基于 Sonogashira 偶联反应开发出二苯乙炔和二苯联炔高双折射率液晶单体，具有反应收率高、三废排放少等显著优点，采用的工艺适合大规模生产。
- （2）依据 Schroder-VanLaar 方程对所制备液晶单体进行混配获得低粘度、高双折射率、快电场响应速度的显示液晶混合材料。
- （3）混合液晶通过与手性化合物、非液晶性及液晶性光聚合单体混合，使用热引发和紫外光引发结合逐步聚合的方式获得聚合物分散高双折射率液晶薄膜，具有聚合物结构稳定、驱动电压低、适合大面积柔性加工等优点。
- （4）通过与企业的联合产学研攻关，成功开发出基于聚合物分散高双折射率液晶薄膜的光能黑板和医院病区床头电子显示卡，产品具有节能省电、稳定性好、驱动电压低等显著特点。

主要知识产权（标准、规范）目录

序号	知识产权类别	知识产权名称	国家（地区）	授权号（批准号）	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	实用新型	一种液晶反射彩色显示设备	德国	02023103393	2023- 7- 18	02023103393	西北工业大学	苗宗成
2	实用新	一种液晶电子纸显示	日本	3243467	2023- 8- 21	3243467	西北工业大学	苗宗成,

	型	器						王海洋
3	国家发明专利	一种高损伤阈值薄膜可饱和吸收体器件、制备方法及应用	中国	CN112968346B	2023- 07-11	6130980	西北工业大学	王江
4	国家发明专利	二氟甲氧桥键低粘度巨电热效应的单体液晶及其制备方法	中国	CN108192640B	2021- 05-28	4450368	西京学院	苗宗成
5	国家发明专利	一种光调控巨电热效应的混合液晶及其制备方法	中国	CN108192640B	2020- 08-18	3945321	西京学院	苗宗成
6	国家发明专利	具备电驱动显示和压力显示的双稳态液晶书写装置与方法	中国	CN112711151B	2022- 08-05	5361005	山东蓝贝思特教装集团股份有限公司	李清波
7	国家发明专利	液晶书写膜局部擦除电压生成及控制方法	中国	CN110147171B	2021- 07-30	4581965	山东蓝贝思特教装集团股份有限公司	李清波

代表性论文专著目录

序号	论文专著名称	刊名	发表时间	年卷页码 (xx年 xx卷 xx页)	作者	通讯作者 (含共同作者)	第一作者 (含共同作者)	国内作者 (中文名)	他引总次数	检索数据库	参与人 (成果完成人)	知识产权是否归国内所有
1	Preparation of reverse mode polymer dispersion liquid crystals with vertically oriented layers and the electro-optical properties	Liquid Crystals	2023-2-27	2023, 50: 81-9-832	Zongcheng Miao, Jiasong Zheng, Yaqin Chu, Haiyan Yang, Jianjing Gao, Dong Wang, Lei Wang	Dong Wang, Lei Wang	Zongcheng Miao	苗宗成, 郑家嵩, 褚雅琴, 杨海燕, 高建静, 王冬, 王蕾	1	google 学术	苗宗成, 王蕾	是

2	Zwitterion-treated liquid crystal composites for low-energy-consumption smart windows and wearable devices	Applied Materials Today	2022-11-27	2023, 30: 101724	Ping Yu, Zemin He, Yuzhen Zhao, Huimin Zhang, Haiquan Zhang, Zongcheng Miao, Wenbo Shen	Zongcheng Miao, Wenbo Shen	Ping Yu	于萍, 贺泽民, 赵玉真, 张慧敏, 张海全, 苗宗成, 沈文波	4	google学术	于萍, 贺泽民, 张慧敏, 苗宗成	是
3	High-damage vanadium pentoxide film saturable absorber for sub-nanosecond Nd:YAG lasers	Infrared Physics & Technology	2023-01-28	2023, 129: 104580	Jiang Wang, Liang Xie, Yuheng Wang, Yu Lan, Pengfei Wu, Jing Lv, Guodong Zhang, Zongcheng Miao, Guanghua Cheng	Jiang Wang	Guanghua Cheng	王江, 解亮, 王玉恒, 兰宇, 吴鹏飞, 吕静, 张国栋, 苗宗成, 程光华	10	google学术	王江, 苗宗成	是

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作关系人及排名	合作时间	合作成果	证明材料
1	共同知识产权	苗宗成（1） 王海洋（7）	2023-08-21	一种液晶电子纸显示器	专利授权书
2	共同论文	苗宗成（1） 贺泽民（5） 张慧敏（6） 于萍（7）	2021-09-24	Zwitterion-treated liquid crystal composites for low-energy-consumption smart windows and wearable devices	论文
3	共同论文	苗宗成（1） 王江（3）	2023-01-28	High-damage vanadium pentoxide film saturable absorber for sub-nanosecond Nd:YAG lasers	论文
4	共同论文	苗宗成（1） 王蕾（2）	2023-2-27	Preparation of reverse mode polymer dispersion liquid crystals with vertically oriented layers and the electro-optical properties	论文
5	共同合作	苗宗成（1） 王海洋（7） 李清波（4）	2021-04-01	反射式液晶显示薄膜产业化应用	合作协议
6	共同项目	苗宗成（1） 李清波（4）	2023-12	光感智能教学书写系统（板）的创新研究	结题证书
7	共同项目	贺泽民（5） 张慧敏（6）	2022-11-07	新型液晶光能板技术开发	结题证明
8	共同项目	苗宗成（1） 贺泽民（5）	2023-09-28	视角可切换液晶智能显示薄膜调光技术研究	结题证明