

# 成果公示内容

一、**成果名称：** 谐振式光学陀螺噪声抑制关键技术

二、**完成单位：** 陕西铁路工程职业技术学院

三、**完成人：** 安盼龙、王语园、赵瑞娟、惠亮亮、解晨

四、**成果简介：**

微小型谐振式陀螺是基于 Sagnac 效应的高灵敏度、微小型化、高可靠性惯性器件，其在载人航天、深空探测、微卫星以及空间站建设等国家重大工程中及民用领域需求广泛，且这些领域对陀螺的精度、体积、功耗以及可靠性等都有特定的要求。因此，发展微小体积、高精度、高稳定性的陀螺是实现以上领域需求的关键。

**(1) 谐振腔的研究。**针对影响谐振式光纤陀螺仪精度提高的原因，本研究从核心单元光学谐振腔入手，分析了谐振腔光纤的插入损耗、耦合系数和单位长度损耗与透射谱线谐振深度、半高、全宽和细度的关系。结果表明，为了提高透射谱共振深度，耦合系数应控制在 0.2，并尽可能降低光耦合器的插入损耗。此外，还分析了激光线宽对透射谱和极限灵敏度的影响，研究指出对于谐振式光学陀螺仪，如果激光线宽小于 100 kHz，就可以满足谐振深度的要求。

(2) 静态移频的研究。在前期研究的基础之上，为了避免陀螺旋转过程中光纤的应力和应变，消除机械振动所引起的误差信号，利用相位调制器经常忽略的频移函数，设计了声光频移测试系统，以验证激光的频率变化就是调制信号波的频率。设计了一种双向谐振光学陀螺光电调相移频系统，对静态移频进行了验证，解决了陀螺实际旋转过程中应力应变误差、惯性引起的机械振动等问题，通过静态仿真得到了陀螺输出比例因子非线性为 0.00235，为进一步实现陀螺提供了技术参考。

#### 五、完成人合作关系情况：

序号	合作方式	合作关系人及排名	合作时间	合作成果
1	论文合著	安盼龙/1, 赵瑞娟/2	2022-12-1	论文-Simulation and optimization of spectral parameters of resonant optical gyroscope.pdf
2	论文合著	王语园/1, 安盼龙/2, 惠亮亮/3	2022-03-07	论文-基于卡尔曼滤波算法的电池状态估计.pdf
3	论文合著	安盼龙 1, 赵瑞娟/2	2021-10-26	论文-夫琅禾费衍射光强分布研究.pdf
4	专利合著	安盼龙/1, 赵瑞娟/2, 王语园/3, 惠亮亮 4	2022-08-23	专利-一种光孤子光学陀螺系统.pdf
5	专利合著	安盼龙/1, 赵瑞娟/2	2022-05-03	专利-一种基于光纤布拉格光栅的风力发电自检测除冰系统.pdf
6	专利合著	解晨/1, 安盼龙/2	2023-08-15	软著-一种便于固定的接线装置.pdf

## 六、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	Simulation and optimization of spectral parameters of resonant optical gyroscope	AIP Advances	2022-12-1	2022(12):1053 12.	安盼龙 赵瑞娟 刘耀英	安盼龙	安盼龙	安盼龙 赵瑞娟 刘耀英	2	SCI	安盼龙 赵瑞娟	是
2	The microscopic principle and traits on pulsed discharge of negative corona	AIP Advances	2022-12-15	2022, (12):085231.	睢坚 廖瑞金 王聪 刘争光 安盼龙	睢坚	睢坚	睢坚 廖瑞金 王聪 刘争光 安盼龙	3	SCI	安盼龙	是
3	The Research on the Microscopic Mechanism and Dynamical Characteristics of DC Positive Corona	IEEE ACCESS	2021-9-12	2021(9):155393- 155412.	睢坚 安盼龙 刘争光	睢坚	睢坚	睢坚 安盼龙 刘争光	3	SCI	安盼龙	是

	Discharge in Pure O <sub>2</sub>											
4	Effect of alloy elements on iridium shear modulus by Ab initio analysis	Journal of Molecular Modeling,	2021-9-22	2021(27): 294-300.	刘争光 安盼龙 王高	刘争光	刘争光	刘争光 安盼龙 王高	3	SCI	安盼龙	是
5	基于卡尔曼滤波算法的电池状态估计	电源学报	2022-03-07	2022(3):1-13	王语园 安盼龙 惠亮亮	王语园	王语园	王语园 安盼龙 惠亮亮	0	中文核 心	王语园 安盼龙 惠亮亮	是
6	夫琅禾费衍射光强分布研究	大学物理实验	2021-10-26	2021,34(05):4-7.	安盼龙 赵瑞娟 郑永秋	安盼龙	安盼龙	安盼龙 赵瑞娟 郑永秋	3	JST	安盼龙 赵瑞娟	是

## 七、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	国家发明专利	一种光孤子光学陀螺系统	中国	ZL 2021 1 0591506	2022-08-23	第 5398806 号	陕西铁路工程职业技术学院	安盼龙，赵瑞娟，王语园，惠亮亮，姜留涛，郭一航
2	实用新型专利	一种基于光纤布拉格光栅的	中国	ZL 2021 2 1672669.7	2022-05-03	第 16401784 号	陕西铁路工程职业技术学院	安盼龙，赵瑞娟，张媛媛，

		风力发电自检测除冰系统						许毅
3	实用新型专利	一种便于固定的接线装置	中国	ZL 2023 2 0415275.6	2023-08-15	第 19518248 号	陕西铁路工程职业技术学院	解晨, 安盼龙
4	计算机软件著作权	谐振式光学陀螺电路快速锁频软件 V1.0	中国	2022SR1187417	2022-05-18	软著登字第 10141416 号	陕西铁路工程职业技术学院	惠亮亮