**厦门大学电子工程系硕士研究生**

**学位论文中期考核表**

**研 究 生 姓 名：** 钟郑健

**研 究 生 学 号：**  23120211150253

**专 业 名 称：**  通信工程

**导 师 姓 名：**  黄文财

**填表日期：2023年 12月 14日**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学位论文题目 | 基于谱处理的激光自混合振动传感方向提取 | | | | |
| 1. 论文取得的阶段性成果与初步结论 2. 文章《High-Precision Laser Self-Mixing Displacement Sensor Based on Orthogonal Signal Phase Multiplication Technique》，以第二作者身份发表。 3. 文章《Robust Time-domain-based Spectral Processing Method for Laser Self-Mixing Vibration Measurement》，正在投递中。 4. 在使用时频域联合处理法（TSPM）对自混合信号进行鲁棒性提取的过程中，对目标物运动方向的判断是尤为困难且关键的。为解决这一痛点，提出了两种解决方案：（1）在时域中，提出了一种具有较强鲁棒性的算法来提取原信号的特征点，与TSPM处理后的信号进行比较得到正确的运动方向。该算法已基本设计完成，在保留TSPM算法高鲁棒性的优点下，仍可以得到正确的方向信息，从而进行稳定的信号传感，仿真结果在25dB以下的噪声及极弱反馈强度下该方法失效。当前针对该方案的大噪声实验信号验证还未进行。（2）在时频域中，通过在光路中添加电光调制器（EOM）对原始信号的相位进行调制，对调制后的信号进行时频分析，可以在其时频谱的奇次谐波处得到原信号的正交信号，从而得到正切包裹相位，对此包裹相位进行解卷，可以不需要方向信息重构出正确的目标位移曲线。该方法扩展了传统EOM方法的适用范围，为复杂条件下的信号稳定提取和传感带来了新的解决方案。目前该算法已经从仿真和实验中得到验证。 | | | | | |
| 二、论文研究遇到的问题、拟解决办法、下一阶段工作计划  问题1：当噪声过大，或是反馈强度过低时，基于时域的算法失效。  解决办法：此问题产生的原因是在噪声或反馈强度的影响下，原信号的特征点与TSPM处理后的信号特征点偏差小，容易出现误差，所以需要改进算法流程以提高算法适用性。  问题2：基于时频域的算法仅去除了由调制带来的直流量，未处理由C值带来的直流量，这限制该方法只能使用在C<2的范围内。  解决办法：TSPM算法中在时域进行了去直流工作，现需要探究在时频域中去直流的方法。 | | | | | |
| 三、计划完成论文的时间和预期结果  2023.12-2024.2 完成论文调研工作及论文初稿  2024.3-2024.4 完成论文修稿工作，调整论文内容  2024.5 完成论文格式、打印等后期工作  预期结果：当前碰到的问题得到妥善解决，所提出的算法对带有噪声、散斑以及变换反馈区域的自混合信号具有较好的实用性，实验结果与理论仿真推导一致。 | | | | | |
| 四、指导教师意见（对该生论文研究进度、内容、遇到问题的解决办法、继续研究的内容等作简要的叙述，并写明是否同意参加中期考核）  指导教师签名： 年 月 日 | | | | | |
| **硕士学位论文中期考核报告会记录**  时间： 年 月 日上午/下午00:00 地点： | | | | | |
| 中期考核报告会导师组成员 | | | | | |
| 组 成 | | 姓 名 | 职 称 | 所 在 单 位 | 签 名 |
| 组长 | |  |  |  |  |
| 成员 | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 导师组考核  意见 | （总体考查论文的进度、内容的适当性，以及下一阶段工作进度和安排的合理性，并对是否通过中期考核提出意见）  考核等级： 合格 不合格 （用“√”表示）  组长签名  年 月 日 | | | | |

注：本表由院系（所）研究生教学秘书存档。