

光纤传感和光通信

温度补偿式光纤光栅土压力传感器

胡志新¹;王震武¹;马云宾²;张君¹

1.长安大学工程机械学院,陕西西安710064;
2.中国石油管道研究中心,河北廊坊065000

摘要:

针对现有土压力传感器无法实现长期、实时监测的要求,设计了温度补偿式光纤光栅土压力传感器。选用有硬中心的平膜片作弹性元件,选用灵敏度高、体积小、质量轻、易于波分复用和组成传感网络的光纤光栅作敏感元件;同时采用了不受力光栅法进行了温度补偿。经实验测试,该传感器的灵敏度为1.5nm/MPa;线性度误差为0.35%;重复性为0.06%;迟滞为2.19%;静态误差为2.21%;这些指标能够满足实际工程应用要求。

关键词: 光纤光栅 土压力传感器 温度补偿

Soil pressure sensor based on temperature compensation FBG

HU Zhi-xin¹; WANG Zhen-wu¹; MA Yun-bin²; ZHANG Jun¹

1. Collge of Constuction Machinery, Chang'an University, Xi'an 710064, China;
2. Petrochina Pipeline R&D Center, Langfang 065000, China

Abstract:

Since the present soil pressure sensors cannot be used to realize long term and real time monitoring, a temperature compensation FBG sensor is designed. Flat diaphragm with hard core is selected as elastic element, and a compact FBG with high sensitivity, wave division multiplexing and sensor network features is adopted as sensing element. Grating free of stress is used to compensate temperature. According to experiments and tests, the sensor has sensitivity of 1.5nm/MPa, linearity error of 0.35%, repetitiveness of 0.06%, delay of 2.19% and static error of 2.21%, which meet the requirements of engineering application.

Keywords: FBG soil pressure sensor temperature compensation

收稿日期 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

通讯作者: 胡志新(1965-), 男, 陕西临潼人, 博士后, 主要从事测试技术与光纤传感器的研究工作。

作者简介:

作者Email: hzx1965@163.com

参考文献:

[1] 廖延彪. 光纤光学 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.
LIAO Yan-biao. Optical fiber optics [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2000. (in Chinese)

[2] 张志鹏. 光纤传感器原理 [M]. 北京: 中国计量出版社, 1991.
ZHANG Zhi-peng. Optical fiber sensor principle [M]. Beijing: China Metrology Publishing House, 1991. (in Chinese)

[3] KERSEY A D. Multiplexed fiber optic sensors [J]. SPIE, 1993, 1797: 161-185.

[4] RAO Yun-jiang. Review article: recent progress in application of in-fiber Bragg grating sensors [J]. Optics and Lasers in Engineering, 1999, 9(31): 297-324.

[5] 张劲松, 陶智勇, 韵湘. 光波分复用技术 [M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2002.
ZHANG Jin-song, TAO Zhi-yong, YUN Xiang. Light wavelength division multiplying technology [M].

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(1090KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 光纤光栅
- ▶ 土压力传感器
- ▶ 温度补偿

本文作者相关文章

- ▶ 胡志新
- ▶ 王震武
- ▶ 马云宾
- ▶ 张君

PubMed

- ▶ Article by Hu, Z. X.
- ▶ Article by Wang, Z. W.
- ▶ Article by Ma, Y. B.
- ▶ Article by Zhang, J.

Beijing: Beijing University of Posts and Telecommunications Press, 2002. (in Chinese)

[6] 赵勇. 光纤光栅及其传感技术 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2007.

ZHAO Yong. Fiber grating and sensing technology [M]. Beijing: National Defence Industry Press, 2007. (in Chinese)

[7] VENGSARDAR A M, LEMAIRE P J, JUDKINS J B, et al. Long-period fiber gratings as band-rejection filters [J]. Lightwave Technology, 1996,14(1): 58-65.

本刊中的类似文章

1. 刘汉平; 王健刚; 杨田林; 陈冰泉. 可分离温度影响的FBG应变测量方法[J]. 应用光学, 2006,27(3): 235-238
2. 吴朝霞; 阎冬梅; 李志全. 光纤光栅多参数桥梁结构监测系统研究[J]. 应用光学, 2009,30(1): 114-117
3. 何建平; 周智; 王永政; 欧进萍. 基于光纤光栅绝对测量技术的高耐久智能钢拉杆[J]. 应用光学, 2009,30(1): 118-124
4. 彭晖; 文科; 杨正春; 梁晓明. 基于光子晶体光纤的弱压力传感器研究[J]. 应用光学, 2009,30(2): 321-324
5. 张兴娇; 叶志清. 基于非均匀取样布拉格光纤光栅Interleaver的设计[J]. 应用光学, 2009,30(2): 313-316
6. 杨鹏翎; 王群书; 冯国斌; 刘福华; 程建平. 一种光纤光栅动态应变传感器[J]. 应用光学, 2008,29(supp): 105-108
7. 程树春; 张艳平. 光纤光栅漏油传感器在石油工业健康监测中的应用[J]. 应用光学, 2008,29(3): 441-443
8. 褚衍平; 张景超; 管立君; 肖长江.

双气室气体检测系统的研究

[J]. 应用光学, 2008,29(3): 390-393

9. 黎芳; 江月松; 张绪国. 基于长周期光纤光栅的新型地震检波器[J]. 应用光学, 2008,29(1): 101-104
10. 魏鹏; 李丽君; 郭俊强; 初艳玲. 光纤Bragg光栅应力传感中温度交叉敏感问题研究[J]. 应用光学, 2008,29(1): 105-109
11. 程淑红; 李志全. 埋入式光纤光栅应变测量系统的设计[J]. 应用光学, 2007,28(5): 619-622
12. 张博; 严高师; 邓义君. 光纤光栅传感器交叉敏感问题研究[J]. 应用光学, 2007,28(5): 614-618
13. 毕卫红; 李林; 陈俊刚; 李靖. 极窄带宽的布拉格光纤光栅光谱特性研究[J]. 应用光学, 2007,28(2): 212-215
14. 李志全; 王莉; 黄丽娟; 张晓明; 朱丹丹. 基于长周期光纤光栅的折射率与浓度传感方案的研究[J]. 应用光学, 2004,25(4): 48-50
15. 陈建军; 张伟刚; 涂勤昌; 邹玉姣.

温度不敏感光纤光栅压强传感器

[J]. 应用光学, 2007,28(1): 77-81

Copyright by 应用光学