

<<光纤传感技术与应用>>

图书基本信息

书名：<<光纤传感技术与应用>>

13位ISBN编号：9787302178668

10位ISBN编号：7302178666

出版时间：2009-1

出版时间：清华大学出版社

作者：廖延彪 等著

页数：336

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;光纤传感技术与应用&gt;&gt;

## 前言

信息的提取——传感技术是信息化时代的重要内容之一。光纤传感则是21世纪传感技术的一个重要领域，其发展直接影响到许多行业的进步。但是目前缺少一本较全面反映光纤传感技术进展的教材。这本教材能够使读者既能了解光纤传感器的基本理论，又能使学生通过此教材的学习，在今后的创新工作中，能为光纤传感器的选用和设计打下一个良好的基础。编者希望根据自己和所在的课题组近三十年的从事光学、光电子学以及光纤传感器方面的教学和科学研究经验，能对此做一些微薄的贡献。

本书较全面地介绍了光纤传感技术与典型应用，其中包括光纤传感器的基本原理，光纤传感器的网络技术，光纤传感器中的光纤技术，相位型光纤传感器的信号处理技术，光纤传感器的封装技术，多传感器的融合技术，以及光纤传感器在电力、石油与化工、生医生化、航空航天、国防、环境保护与监测等领域的应用。

本书编写的目的有二：一为教材，二为参考书。作为教材，书中内容可按教学大纲有所取舍。其中光纤传感器的基本原理和光纤传感器的关键技术（网络技术、光纤技术、信号处理技术、封装技术、多传感器的融合技术）可作为基本内容，重点讲述；而光纤传感器的典型应用，则作为一般了解内容，可做简要介绍，也可作为自学内容，目的是扩大眼界。建议课上，教师以讲清楚物理概念为主，使学生了解各类光传感器的基本原理，其余可作为自学的阅读材料。

也可采取学生自学有关材料后，以综述报告的形式进行交流，为学生在今后工作中选用或设计所需的传感器打下必要的基础。

作为参考书，本书可作为各领域相关读者系统而全面地了解光传感器的参考读物。

本书的主要特点可归纳为：（1）本书较全面、简要地介绍了各类光电信息传感器，不仅包括传统的光电传感器，还包括光纤传感器、全息干涉传感器、散斑干涉传感器、荧光传感器、衍射传感器，以及近代出现的光层析传感器、波前传感器、MEMS传感器、纳米传感器等。

（2）本书着重讨论一些重要的光电传感器的原理——其物理模型的建立过程和结果的分析，着重在物理概念及其数学表达方式，便于读者在今后工作过程中能自己建立有关传感过程的物理模型，对所得传感结果能给予正确、合理的解释。

（3）本书选材不仅较全面地介绍了光纤传感技术，还根据编者多年科研和教学工作的经验，给读者提供了：对于不同的使用环境，如何选用和设计光电传感器，在使用和设计中应如何考虑实际使用中的一些问题，如何研究和开发新的光电传感器，以满足工作的需要。

参加本书编写的有：匡武博士，负责编写第4章；黎敏教授，负责编写第7章、第9章和第10章；张敏副教授，负责编写第6章、第8章、第11章和第12章；第2章和第3章由廖延彪和黎敏共同完成，其余由廖延彪编写。

全书由廖延彪定稿。

本书得以出版，要感谢课题组的同仁赖淑蓉老师以及家人给予的大力支持和帮助。

本书内容涉及面广，由于编者知识有限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

## <<光纤传感技术与应用>>

### 内容概要

《光纤传感技术与应用》在全面介绍各类光纤传感器的基础上，分析和讨论了在设计和应用光纤传感器时要注意的一些基本问题和关键技术，并给出了光纤传感器的典型应用实例。其中包括光纤和光纤器件的选用、连接和封装，光纤传感网，相位调制型光纤传感器的信号解调，以及光纤传感器在电力、石油化工、生医生化、航空航天、环保、国防等领域的典型应用。

《光纤传感技术与应用》选材广泛，既反映了光纤传感技术的最新发展，又有一定深度。

《光纤传感技术与应用》可作为高校物理电子和光电子、光学、光学仪器等专业的本科生和研究生的教材或参考书，也可供相关专业技术人员选用和设计光纤传感器时参考。

## &lt;&lt;光纤传感技术与应用&gt;&gt;

## 书籍目录

1 光纤传感器 1.1 概述 1.1.1 光纤传感器的定义及分类 1.1.2 光纤传感器的特点 1.2 振幅调制传感型光纤传感器 1.2.1 光纤微弯传感器 1.2.2 光纤受抑全内反射传感器 1.2.3 光纤辐射传感器 1.3 相位调制传感型光纤传感器 1.3.1 引言 1.3.2 光纤M?Z干涉仪和光纤Michelson干涉仪 1.3.3 光纤Sagnac干涉仪 1.3.4 光纤Fabry?Perot干涉仪 1.3.5 光纤环形腔干涉仪 1.3.6 白光干涉型光纤传感器 1.3.7 光纤干涉仪的传感应用 1.4 偏振态调制型光纤传感器 1.4.1 光纤电流传感器 1.4.2 光纤偏振干涉仪 1.5 波长调制型光纤传感器 1.5.1 引言 1.5.2 光纤光栅的分类 1.5.3 光纤布拉格光栅传感原理 1.5.4 光纤布拉格光栅在光纤传感领域中的典型应用 1.5.5 长周期光纤光栅在传感领域的应用 1.5.6 光纤光栅折射率传感技术 1.6 光纤荧光温度传感器 1.6.1 光纤荧光温度传感原理 1.6.2 荧光寿命测温 1.6.3 荧光强度比测温 1.6.4 荧光传感材料 1.6.5 荧光测温系统 1.6.6 荧光测温系统在工业界的应用 1.7 分布式光纤传感器 1.7.1 概述 1.7.2 散射型分布式光纤传感器 1.7.3 偏振型分布式光纤传感器 1.7.4 相位型分布式光纤传感器 1.7.5 微弯型分布式光纤传感器 1.7.6 荧光型分布式光纤传感器 1.7.7 应用 1.8 聚合物光纤传感器 1.8.1 概述 1.8.2 多模聚合物光纤传感器及其应用 1.9 光子晶体光纤及其在传感中的应用 1.9.1 概述 1.9.2 光子晶体光纤在传感中的应用 1.9.3 高双折射光子晶体光纤 1.9.4 双模光子晶体光纤传感器 1.9.5 掺杂的微结构聚合物光纤传感器 1.9.6 其他传感应用 1.10 传光型光纤传感器 1.10.1 振幅调制传光型光纤传感器 1.10.2 相位调制传光型光纤传感器 1.10.3 偏振态调制传光型光纤传感器 1.11 光纤传感技术的发展趋势及课题 1.12 小结思考题与习题参考文献 2 多传感器的光网络技术 2.1 概述 2.2 光纤网络的连接技术 2.2.1 网络损耗的主要来源 2.2.2 光网络常用无源及有源光纤器件 2.3 光网络技术 2.3.1 可用于构成光传感网的传感器 2.3.2 成网技术 2.4 光传感网实例——光纤光栅在传感中的应用 2.4.1 光纤光栅在传感应用中需考虑的一般问题 2.4.2 光纤光栅传感网络 2.5 小结思考题与习题参考文献 3 光电传感器中的光纤技术 3.1 概述 3.2 光纤的基本特性 3.3 均匀折射率光纤的特性 3.3.1 子午光线的传播 3.3.2 斜光线的传播 3.3.3 光纤的弯曲 3.3.4 光纤端面的倾斜效应 3.3.5 圆锥形光纤 3.4 光纤的损耗 3.4.1 吸收损耗 3.4.2 散射损耗 3.5 光纤的色散 3.6 光纤的耦合技术 3.6.1 光纤和光源的耦合 3.6.2 光纤和光纤的直接耦合 3.6.3 多模光纤通过透镜耦合 3.7 光纤中光波的控制技术 3.7.1 光纤偏振器 3.7.2 光纤滤波器 3.7.3 光纤光栅 3.7.4 光隔离器 3.7.5 光调制器 3.8 小结思考题与习题参考文献 4 光传感信号处理技术 4.1 概述 4.2 相位调制型光传感器的信号解调技术 4.2.1 双光束干涉理论 4.2.2 干涉仪的信号解调 4.3 光纤锁相环法 4.3.1 光纤锁相环的原理 4.3.2 光纤锁相环系统的理论分析 4.3.3 小结 4.4 相位生成载波方法 4.4.1 概述 4.4.2 PGC方法原理 4.4.3 PGC方法注意事项 4.4.4 PGC信号频谱分析 4.4.5 PGC两种方案的比较 4.4.6 小结 4.5 外差法 4.5.1 概述 4.5.2 外差法原理 4.5.3 外差法频谱分析 4.5.4 外差法的优缺点和注意事项 4.5.5 小结 4.6 干涉型光纤传感器复用解复用方法 4.6.1 概述 4.6.2 频分复用 4.6.3 时分复用 4.6.4 时分?波分复用 4.7 小结思考题与习题参考文献 5 光传感器的封装技术 5.1 概述 5.2 光传感器的封装方式 5.2.1 机械固定式 5.2.2 胶粘固定式 5.2.3 焊接固定式 5.2.4 金属焊固定式 5.3 光器件封装实例 5.3.1 同轴封装 5.3.2 蝶式封装 5.3.3 带尾纤全金属化封装 5.3.4 Mini?DiL封装 5.3.5 无源对准技术 5.4 石英平面光路器件的封装技术 5.4.1 PLC封装技术 5.4.2 各种PLC组件封装技术 5.5 光表面安装技术 5.5.1 光表面安装技术的基本结构与特点 5.5.2 光表面安装技术的研究进展 5.6 小结思考题与习题参考文献 6 多传感器信息融合技术 6.1 概述 6.2 多传感器信息融合的基本原理 6.3 多传感器信息融合的系统结构 6.3.1 检测级融合结构 6.3.2 位置级融合结构 6.3.3 目标识别级融合结构 6.4 多传感器信息融合的理论方法 6.4.1 模型建立 6.4.2 实际系统的性能优化工具和方法 6.4.3 传感器系统及其神经网络学习算法的应用 6.5 多传感器数据融合的典型应用 6.5.1 基于传感器融合的反潜战 6.5.2 在线水质监测 6.5.3 多传感器直线度误差测量与分离技术 6.6 小结思考题与习题参考文献 7 光电传感技术在电力系统的应用 7.1 概述 7.1.1 电力系统对传感器的要求 7.1.2 电力系统用光传感器的主要类型 7.2 光纤电流传感器 7.2.1 辐射内调制型光纤电流传感器 7.2.2 电热型和磁光型光纤电流传感器 7.2.3 光纤光栅电流传感器 7.2.4 三相光纤电流传感器系统的研究 7.3 光学电压传感器 7.3.1 主要类型、原理与结构 7.3.2 典型应用 7.4 光纤电功率传感器 7.5 开关设备的传感器——非电量传感器 7.5.1 光纤超声波传感器——局部放电定位 7.5.2 光纤探针传感器 7.5.3 光纤荧光传感器 7.5.4 半导体光纤温度传感器 7.6 典型应用及产品实例 7.6.1 光电式高压电流传感器 7.6.2 NxtPhase的高压电流传感器 7.6.3 ABB公司的电压互感器 7.6.4 数字光学仪用互感器 7.7 小结思考题与习题参考文献 8 光电传感技术在石油与化工行业的应用 8.1 概述 8.2 分布式光纤温度和压力传感器 8.2.1 基于拉曼散射的光时域反射计与分布式光纤温度传感

## &lt;&lt;光纤传感技术与应用&gt;&gt;

器8.2.2 基于光纤布拉格光栅的准分布式温度/压力传感8.3 井下油气水光谱分析仪8.3.1 概述8.3.2 吸收式光谱分析仪的设计8.4 地震勘探中的光纤传感器8.4.1 概述8.4.2 无指向性光纤声传感器8.4.3 光纤加速度传感器8.5 小结思考题与习题参考文献9 光电传感技术在生物、生医生化领域的应用9.1 概述9.2 光生物传感器9.2.1 概述9.2.2 光生物传感器的主要类型、原理与结构9.2.3 DNA传感器9.2.4 光学免疫传感器9.2.5 无标记测试传感器9.3 生物传感器的典型应用例9.3.1 表面等离子体谐振生物传感器与SPR分析技术9.3.2 生物传感器的固定化技术9.4 光医学传感器9.4.1 概述9.4.2 光纤体压计9.4.3 光纤血流计9.4.4 液芯光纤温度传感器9.4.5 医用内窥镜9.5 光生化传感器9.5.1 概述9.5.2 原理与结构9.5.3 基本类型9.6 小结思考题与习题参考文献10 光电传感技术在航空航天领域的应用10.1 概述10.2 光纤陀螺仪10.2.1 开环光纤陀螺仪10.2.2 闭环光纤陀螺仪10.2.3 消偏干涉型光纤陀螺仪10.2.4 高精度光纤陀螺仪10.2.5 影响IFOG性能的主要误差源10.3 航天飞行器姿态控制10.4 自主定位导航技术10.4.1 组合导航系统10.4.2 机载惯性导航系统10.5 精确制导武器10.5.1 机载战术导弹的惯性制导10.5.2 航空火力控制系统10.5.3 航空弹药的制导10.6 智能材料与智能结构10.6.1 概述10.6.2 智能材料中的光纤传感器10.6.3 光纤智能材料结构工艺10.7 典型应用实例10.7.1 减振降噪10.7.2 LN?100M先进模式定位系统10.7.3 LN?19510.7.4 惯性检测单元LN?200S10.8 小结思考题与习题参考文献11 光电传感技术在国防领域的应用11.1 概述11.2 光纤水听器11.2.1 概述11.2.2 干涉型光纤水听器工作原理11.2.3 光纤水听器的种类11.2.4 光纤水听器中应考虑的问题11.3 光学传感器在安全防范中的应用11.3.1 概述11.3.2 全光纤的智能安全防范系统的设计11.4 其他光学传感技术的应用11.5 小结思考题与习题参考文献12 光电传感器在环境保护与监测中的应用12.1 概述12.2 气体传感技术及其应用12.2.1 染料指示剂型光纤气体传感12.2.2 光纤荧光气体传感12.2.3 光纤折射率变化型气体传感12.2.4 光谱吸收型气体传感12.3 光谱吸收技术用于气体测量的发展状况12.3.1 气体在近红外波段的吸收12.3.2 光谱吸收型光纤传感技术的发展概况12.4 高灵敏度的光学气体测量方法12.5 基于光子晶体光纤的气体传感技术12.6 小结思考题与习题参考文献

## <<光纤传感技术与应用>>

### 章节摘录

1 光纤传感器 1.1 概述 1.1.2 光纤传感器的特点 与传统的传感器相比, 光纤传感器的主要特点如下: (1) 抗电磁干扰, 电绝缘, 耐腐蚀, 本质安全 由于光纤传感器是利用光波传输信息, 而光纤又是电绝缘、耐腐蚀的传输介质, 因而不怕强电磁干扰, 也不影响外界的电磁场, 并且安全可靠。这使它在各种大型机电、石油化工、冶金高压、强电磁干扰、易燃、易爆、强腐蚀环境中能方便而有效地传感。

(2) 灵敏度高 利用长光纤和光波干涉技术使不少光纤传感器的灵敏度优于一般的传感器。其中有的已由理论证明, 有的已经实验验证, 如测量转动、水声、加速度、位移、温度、磁场等物理量的光纤传感器。

(3) 重量轻, 体积小, 外形可变 光纤除具有重量轻、体积小的特点外, 还有可挠的优点, 因此利用光纤可制成外。

形各异、尺寸不同的各种光纤传感器。

这有利于航空、航天以及狭窄空间的应用。

(4) 测量对象广泛 目前已有性能不同的测量温度、压力、位移、速度、加速度、液面、流量、振动、水声、电流、电场、磁场、电压、杂质含量、液体浓度、核辐射等各种物理量、化学量的光纤传感器在现场使用。

(5) 对被测介质影响小 这对于医药生物领域的应用极为有利。

(6) 便于复用, 便于成网 有利于与现有光通信技术组成遥测网和光纤传感网络。

(7) 成本低 有些种类的光纤传感器的成本将大大低于现有同类传感器。

<<光纤传感技术与应用>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>