



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—202X

光纤传感技术术语

Terminology of optical fiber sensing technology

（征求意见稿）

（本草案完成时间：）

202X – XX – XX 发布

202X – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 一般术语 1

4 分立式光纤传感技术术语 5

5 分布式光纤传感技术术语 11

6 光纤传感网络术语 14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由全国光学和光子学标准化技术委员会光纤传感分技术委员会（SAC/TC 103/SC4）提出并归口。

本文件起草单位：天津大学、上海理工大学、厦门彼格科技有限公司、天津市计量监督检测科学研究院、深圳市药品检验研究院（深圳市医疗器械检测中心）、江西大圣塑料光纤有限公司、河北工业大学、厦门大学、山东星冉信息科技有限公司、华中科技大学、河北建筑工程学院、南京大学、青岛诺克通信技术有限公司、中国科学院半导体研究所、中交第一航务工程勘察设计院有限公司、广东复安科技发展有限公司、天津市公安局科技信息化总队、重庆大学、精仪求实(天津)科技有限公司、天津求实飞博科技有限公司。

本文件主要起草人：江俊峰、刘铁根、刘琨、王双、傅潇然、张学典、李绪友、郑秀玉、李元耀、王强、刘硕、陈沁楠、霍佃恒、罗文国、孙琪真、于文斌、张旭苹、汪磊、张文涛、曹胜敏、赵栋、朱涛、张艳、吴华、安建昌、刘柯。

光纤传感技术术语

1 范围

本文件规定了光纤传感技术的相关定义和术语。

本文件适用于光纤传感的生产、应用、研究以及其他有关技术领域。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7665-2005 传感器通用术语

GB/T 18901.1 光纤传感器 第1部分：总规范

IEC 61757: 2018 修订版 光纤传感器：总规范

3 一般术语

3.1

光纤传感技术 (optical fiber sensing technology)

以光纤作为传输或传感介质，利用光学特性感知待测参量实现传感的技术，分为分立式光纤传感技术和分布式光纤传感技术。

3.2

分立式光纤传感技术 (discrete optical fiber sensing technology)

通过一个或多个独立的光纤传感器测量待测参量，并利用光纤传回光信号解调的光纤传感技术。

3.3

分布式光纤传感技术 (distributed optical fiber sensing technology)

通过连续的光纤本身在扩展区域对待测参量进行空间分辨测量，并利用光纤传回光信号解调的光纤传感技术。

3.4

光纤传感网络技术 (optical fiber sensor network technology)

基于光纤传感技术构建的分布式或多点监测系统，将多个光纤传感器按照一定的拓扑结构、功能分工有机组合在一起而形成的传感器网络，实时测量温度、应变、振动、声波、折射率等物理量，并利用光时域/频域解调技术实现多参数、大范围、长距离的协同感知技术。

3.5

光纤传感器 (optic fiber sensor)

利用光纤来感知和/或传递外界待测参量(物理量、几何量、化学量等)的传感器。待测参量通过对光纤中传输的光波的参数(波长、频率、光强、相位、偏振等)进行调制而加载到光波上，通过解调系统对光波参数的解调实现对被测参量的感知和测量。

3.6

光纤传感解调仪 (optical fiber sensing demodulator)

将光纤传感器调制光信号转换为电信号，通过采样和信号处理获取待测参量信息的分析装置。

3.7

石英光纤 (quartz optical fiber)

以二氧化硅为主要原料，并按不同掺杂量来控制纤芯和包层折射率分布的光纤。

3.8

聚合物光纤 (polymer optical fiber)

以高分子光学透明聚合物材料为主要原料的光纤。

3.9

阶跃折射率光纤 (index stepped optical fiber)

具有阶跃型折射率分布的光纤。

3.10

渐变折射率光纤 (index graded optical fiber)

纤芯到包层的径向折射率逐渐变化的光纤。

3.11

有源光纤 (active optical fiber)

光传输过程中需要借助外部能源，将电信号转换成光信号，或将光信号转换成电信号的光纤。

3.12

色散补偿光纤 (dispersion compensation optical fiber)

用于补充光纤链路色散的光纤。

3.13

偏振保持光纤 (polarization maintaining optical fiber)

利用光纤的双折射效应来保持传输光偏振状态的一种光纤。

3.14

光子晶体光纤 (photonic crystal optical fiber)

由单一介质与空气孔构成的光纤。

3.15

掺铒光纤 (erbium doped optical fiber)

纤芯中掺杂了少量铒离子的光纤。

3.16

微纳光纤 (micro-nano optical fiber)

直径在微米 (μm) 至纳米 (nm) 量级的光纤。

3.17

锥形光纤 (tapered optical fiber)

包层和纤芯的直径沿光纤轴向呈锥形渐变的光纤。

3.18

布拉格光纤 (bragg optical fiber)

基于光子带隙效应传输光波的光纤。

3.19

液晶光子晶体光纤 (liquid crystal photonic crystal fiber)

空气孔中填充液晶的光子晶体光纤。

3.20

光纤激光器 (fiber laser)

以稀土掺杂光纤为增益介质,通过半导体泵浦源激发粒子数反转,经全光纤谐振腔实现受激辐射放大的高相干光源。

3.21

光滤波器 (optical filter)

通过波长选择机制实现特定波段光信号提取与噪声抑制的器件。

3.22

光无源器件 (optical passive component)

通过全内反射/微光学干涉/介质膜滤波等物理机制,无需借助外部能源实现光路连接、功率分配及波长调控的器件。

3.23

光接收器 (optical receiver)

将光信号转换为电信号并实现信号处理或检测的器件。

3.24

光纤引线 (optical fiber lead)

将传感元件与光源和光接收器相连的光纤线路。

3.25

光纤跳线 (optical fiber jumper)

连接光链路的光纤跳接线。

3.26

尾纤 (pigtail)

连接在光学器件或不同种类、不同直径光纤的输入端或输出端的光纤。

3.27

连接头 (connector)

光纤与光纤之间进行可拆卸 (活动) 连接的器件。

3.28

光纤耦合器 (optical fiber coupler)

连接两个或多个光纤,实现光信号分路/合路的光无源器件,一般对同一波长的光功率进行分路和合路。

3.29

耦合比 (coupling ratio)

耦合器输出端光功率分配的量化比值。

3.30

光纤隔离器 (optical isolator)

只允许光沿一个方向通过的光纤无源器件。

3.31

光纤环行器 (optical circulator)

由多端口输入输出的一种非互易光纤无源器件。

3.32

光纤衰减器 (optical fiber attenuator)

用于对光功率进行衰减,防止由于输入信号过强而造成信号饱和的光纤器件。

3.33

光纤起偏器 (optical fiber polarizer)

对消偏光或自然光进行起偏, 或用来提高信号的偏振消光比的光纤无源器件。

3.34

光开关 (optical switch)

一种在光传输过程中, 能使光信号接通、切断或实现路径切换、逻辑操作等的光器件。

3.35

光纤放大器 (optical fiber amplifier)

用于放大光信号的光纤器件。

3.36

掺铒光纤放大器 (erbium doped fiber amplifier)

利用在纤芯中掺入铒离子的掺铒光纤作为增益介质制作的基于受激辐射原理的光放大器。

3.37

光纤延迟线 (optical fiber delay line)

利用光纤器件的传输特性将光信号延迟一段时间的装置。

3.38

可调光纤延迟线 (variable optical fiber delay line)

通过光学、电子或机械控制手段调整光信号在光纤中传输延迟时间的装置。

3.39

固定光纤延迟线 (fixed optical fiber delay line)

利用光纤器件的传输特性将光信号延迟固定一段时间的装置。

3.40

阵列波导光栅 (array waveguide grating)

由输入输出波导、两个具有罗兰圆结构的星型平面波导耦合器和一组相邻波导长度差为常数的阵列波导构成的具有光栅色散特性的一种光栅。

3.41

强度调制型光纤传感器 (intensity modulation optical fiber sensor)

利用待测参量引起的光纤中传输的光强的变化来实现对待测参量传感的一类光纤传感器。

3.42

相位调制型光纤传感器 (phase modulation optical fiber sensor)

利用待测参量引起的光纤中传输的光波的相位变化来实现对待测参量传感的一类光纤传感器。

3.43

频率调制型光纤传感器 (frequency modulation optical fiber sensor)

利用待测参量引起的光纤中传输的光波频率的变化来实现对待测参量传感的一类光纤传感器。

3.44

波长调制型光纤传感器 (wavelength modulation optical fiber sensor)

利用待测参量引起的光纤中传输的光波的波长或光谱变化来实现对待测量传感的一类光纤传感器。

3.45

偏振态调制型光纤传感器 (polarization modulation optical fiber sensor)

利用待测参量引起的光波偏振态的变化来实现对待测参量传感的一类光纤传感器。

3.46

单点光纤传感器 (single-point optical fiber sensor)

通过一个分立的传感元件测量一个被测对象的光纤传感器。

[来源: GB/T 18901.1, 3.29]

3.47

多点光纤传感器 (multi-points optical fiber sensor)

包含多个单点传感器单元的光纤传感器。

[来源: GB/T 18901.1, 3.18]

4 分立式光纤传感技术术语

4.1

光纤光栅 (fiber grating)

光纤纤芯内中折射率分布沿光纤轴向周期性调制的光栅。

4.2

光纤布拉格光栅 (fiber bragg grating)

纤芯折射率变化对光波长满足布拉格条件的光波进行选择反射或衍射的光纤光栅。

4.3

长周期光纤光栅 (long period fiber grating)

光栅周期接近于两个模式传播常数差所确定的拍长的光纤光栅。

4.4

切趾光纤光栅 (apodized fiber grating)

折射率调制度沿光纤轴向呈某一函数分布且其反射谱的边模振荡很小的光纤光栅。

4.5

啾啾光纤光栅 (chirped fiber grating)

折射率调制度不变、周期沿光栅轴向逐渐变化的光纤光栅。

4.6

倾斜光纤光栅 (tilted fiber grating)

折射率周期性调制的、同相面与光纤轴成一定夹角的光纤光栅。

4.7

相移光纤光栅 (phase-shift fiber grating)

在折射率调制的特定位置上引入适度的相位跳变的光纤光栅。

4.8

光纤光栅传感器 (optical fiber grating sensor)

利用光纤光栅构成的光纤传感器。

[来源: GB/T 7665-2005, 3.2.3.19]

4.9

光纤光栅解调装置 (fiber grating demodulation device)

对光纤光栅的波长参数信息进行解调进而还原出原调制信号的解调装置。

4.10

边缘滤波型光纤光栅解调方法 (fiber grating demodulation method based on edge filter)

利用边缘滤波器输出光强与输入波长偏移的对应关系进行解调,将光纤光栅中心波长的偏移转变为光强度的变化,通过检测光强度得到光纤光栅中心波长信号的解调方法。

4.11

可调谐滤波器型光纤光栅解调方法 (fiber grating demodulation method based on tunable filter)

通过调节可调谐滤波器上的激励信号，使光纤光栅的中心反射波长与滤波器的中心波长相匹配，当探测器的输出达到最大值，根据此时的激励信号得到光纤光栅中心波长的解调方法。

4.12

干涉型光纤光栅解调方法 (fiber grating demodulation method based on interferometric scanning)

利用光波的相干性，将光纤光栅中心波长的偏移转换成相位变化，通过对相位的解调得到波长相对变化的解调方法。

4.13

可调谐光源型光纤光栅解调方法 (fiber grating demodulation method based on tunable laser)

可调谐光源输入光纤光栅并周期性地扫描其输出波长，获取光纤光栅的反射谱或透射谱，由每次扫描反射光或透射光最佳时的扫描电压得到相应的光纤光栅中心波长的解调方法。

4.14

光纤法布里-珀罗干涉仪 (optical fiber fabry-perot interferometer)

利用两个光纤端面的部分反射或一个光纤端面与某种反射面间的反射光的干涉原理而制成的法布里-珀罗干涉仪。

4.15

光纤法布里-珀罗标准具 (optical fiber fabry-perot etalon)

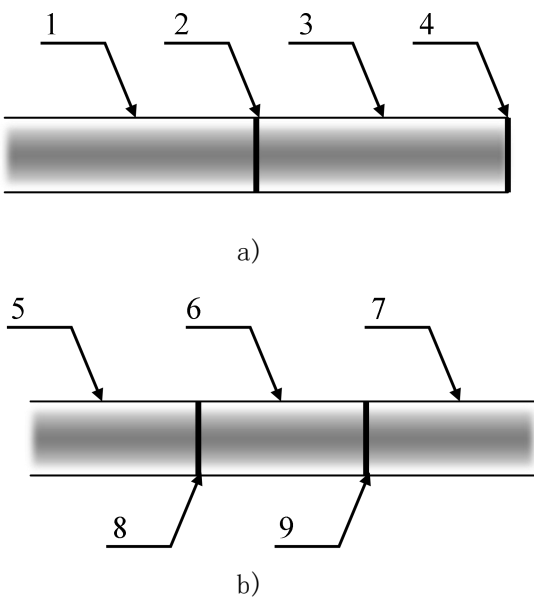
是一种基于法布里-珀罗干涉原理，由两个平行的高反射率镜面以及其间的腔体构成，利用光纤实现光信号的输入和多光束干涉信号的输出，以实现滤波、选频、波长测量等功能的光学器件。

4.16

本征型光纤法布里-珀罗干涉仪 (intrinsic optical fiber fabry-perot interferometer)

由一段光纤的两个反射端面间的部分反射而构成的光纤法布里-珀罗干涉仪。又称光纤法布里-珀罗标准具。

结构示意图见图1。



标引序号说明:

- 1——光纤;
- 2——内部反射端面;
- 3——光纤;

- 4——反射端面；
- 5——光纤；
- 6——光纤；
- 7——光纤；
- 8——内部反射端面；
- 9——内部反射端面。

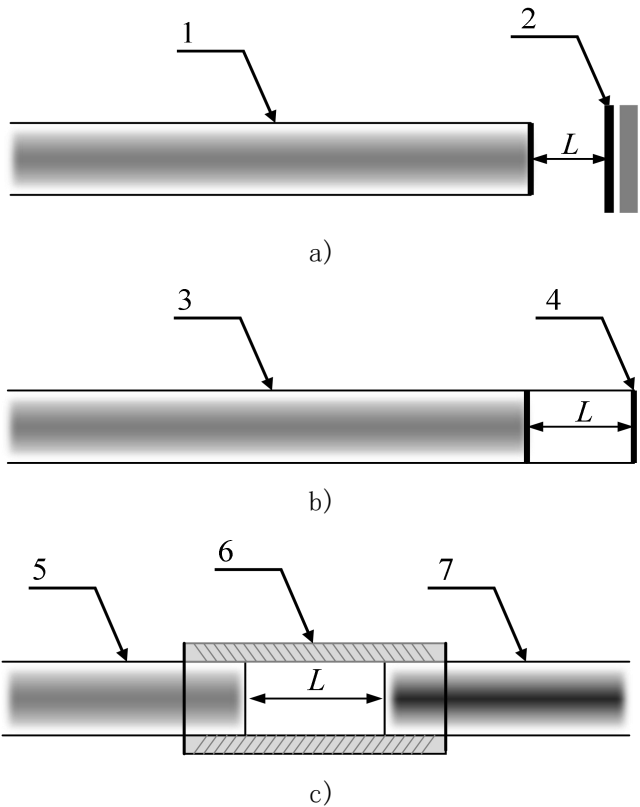
图 1 本征型光纤法布里-珀罗干涉仪结构示意图

4. 17

非本征型光纤法布里-珀罗干涉仪 (external optical fiber fabry-perot interferometer)

干涉腔由一条光纤的端面和另一条光纤的端面或人为设置的反射面(如反射镜或膜片等)构成的光纤法布里-珀罗干涉仪。

结构示意图见图2。



标引序号说明：

- 1——光纤；
- 2——反射端面；
- 3——光纤；
- 4——反射薄膜；
- 5——光纤；
- 6——套管；
- 7——光纤。

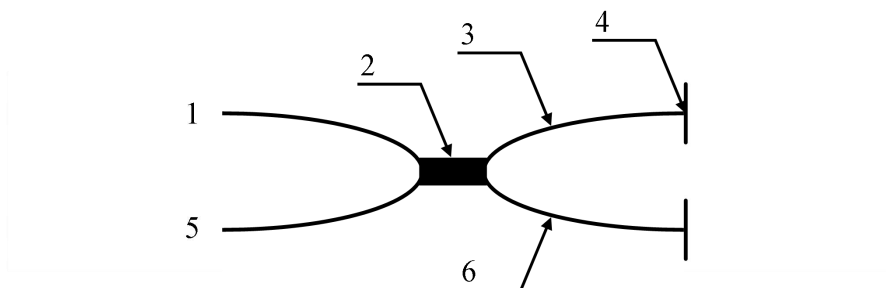
图 2 非本征型光纤法布里-珀罗干涉仪结构示意图

4.18

光纤迈克尔逊干涉仪 (optical fiber michelson interferometer)

以一个光纤耦合器同时作为光路的分路与合路器件,并以两根具有终端反射的光纤分别作为光的两个干涉臂,实现迈克尔逊干涉原理的光纤干涉仪。

结构示意图见图3。



标引序号说明:

- 1——光源输入端;
- 2——光纤耦合器;
- 3——传感臂;
- 4——反射端面;
- 5——干涉输出端;
- 6——参考臂。

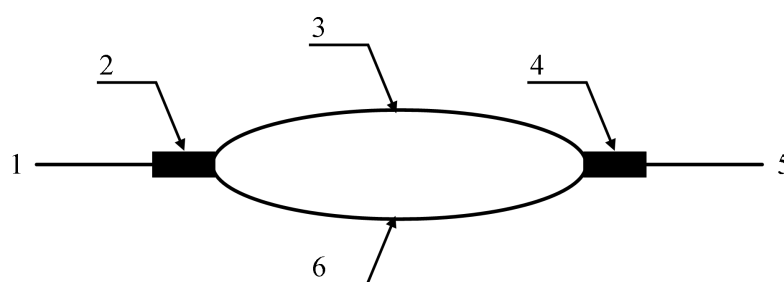
图3 光纤迈克尔逊干涉仪结构示意图

4.19

光纤马赫-曾德干涉仪 (optical fiber mach-zehnder interferometer)

以一个光纤耦合器作为光路的分路器件,另一个光纤耦合器作为合路器件,以两根光纤作为连接分路器与合路器的干涉臂,实现马赫-曾德干涉原理的光纤干涉仪。

结构示意图见图4。



标引序号说明:

- 1——光源输入端;
- 2——光纤耦合器;
- 3——传感臂;
- 4——光纤耦合器;
- 5——干涉输出端;
- 6——参考臂。

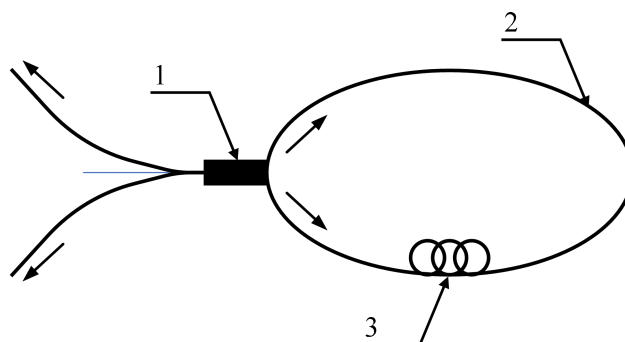
图4 光纤马赫-曾德干涉仪结构示意图

4. 20

光纤萨格纳克干涉仪 (optical fiber sagnac interferometer)

基于萨格纳克效应,将光纤耦合器同时作为光路的分路器与合路器并以一根光纤的正反向传输作为两个干涉臂的一种光纤干涉仪。

结构示意图见图5。



标引序号说明:

1——光纤耦合器;

2——传感光纤;

3——偏振控制器。

图5 光纤萨格纳克干涉仪结构示意图

4. 21

积分式光纤传感器 (optical fiber integrating sensor)

通过一个连续传感元件,在扩展区域测量被测对象的光纤传感器。

[来源: IEC 61757: 2018, 3.12, 有修改]

4. 22

光纤法布里-珀罗传感器 (optical fiber fabry-perot sensor)

以光纤法布里-珀罗干涉仪为核心传感单元的光纤传感器。

4. 23

光纤马赫-曾德干涉仪传感器 (optical fiber mach-zehnder interferometer sensor)

以光纤马赫-曾德干涉仪为核心传感单元的光纤传感器。

4. 24

光纤迈克尔逊干涉仪传感器 (optical fiber michelson interferometer sensor)

以光纤迈克尔逊干涉仪为核心传感单元的光纤传感器。

4. 25

光纤萨格纳克干涉仪传感器 (optical fiber sagnac interferometer sensor)

以光纤萨格纳克干涉仪为核心传感单元的光纤传感器。

4. 26

光纤法布里-珀罗传感解调装置 (optical fiber fabry-perot sensing demodulation device)

由输出光信号求解法布里-珀罗腔腔长,进而得到外界参量的装置。

4. 27

强度型光纤法布里-珀罗干涉仪解调方法 (intensity-based optical fiber fabry-perot interferometer demodulation method)

利用固定波长的单色光源，直接根据反射信号幅值得到法布里-珀罗腔腔长，进而得到作用于法布里-珀罗腔上的被测信息的方法。

4. 28

相位型光纤法布里-珀罗干涉仪解调方法 (phase-based optical fiber fabry-perot interferometer demodulation method)

应用宽带光源或波长可调谐光源，利用输出信号随波长的变化，通过相位和腔长的关系求出腔长，进而得到作用于法布里-珀罗腔上的被测信息的方法。

4. 29

光纤低相干干涉仪 (optical fiber low-coherence interferometer)

使用相干长度很短的光源，只在零光程差附近出现干涉条纹，通过探测干涉条纹的峰值或包络反推出光程差的变化。

4. 30

时间扫描型低相干干涉解调方法 (temporal scanning low-coherence interferometric demodulation method)

通过检测扫描驱动的位置计算出传感法布里-珀罗传感器腔长，进而得到作用于法布里-珀罗腔的外界物理量大小的方法。

4. 31

空间扫描型低相干干涉解调方法 (spatial scanning low-coherence interferometric demodulation method)

利用光楔的楔角得到空间上的腔长变化，通过探测到的干涉最大值或包络最大值计算得到腔长，进而得到作用于法布里-珀罗腔的外界物理量大小的方法。

4. 32

光纤陀螺 (fiber optic gyroscope)

一种基于萨格纳克效应、具有感知相对于惯性空间转动角速度能力的光学陀螺。

4. 33

干涉型光纤陀螺 (interferometric fiber optic gyroscope)

以光纤线圈为敏感元件，采用光干涉原理的光纤陀螺。

4. 34

保偏光纤陀螺 (polarization-maintaining fiber optic gyroscope)

采用保偏光纤制作敏感线圈的光纤陀螺。

4. 35

消偏光纤陀螺 (depolarized fiber optic gyroscope)

利用宽谱光源消偏、由普通单模光纤制作敏感线圈的光纤陀螺。

4. 36

谐振型光纤陀螺 (resonant fiber optic gyroscope)

以光纤线圈的正反两个旋向形成正反两个谐振腔，通过检测正反两个谐振腔的谐振频率差实现角速率检测的光纤陀螺。

4. 37

布里渊型光纤陀螺 (brillouin fiber optic gyroscope)

利用光纤中的受激布里渊散射构成正反两个旋向的光纤环形腔激光器，以正反两束光因旋转产生的频差作为一次被测量的一种光纤陀螺。

4. 38

光子晶体光纤陀螺 (photonic crystal fiber optic gyroscope)

以光子晶体光纤制作敏感线圈的光纤陀螺。

4.39

光纤电流传感器 (optical fiber current sensor)

采用光纤作为传感介质,利用法拉第磁光效应和光纤环萨格纳克效应,感受被测电流转换成可用输出信号的传感器。

[来源:GB/T 7665-2005, 3.2.5.2.1, 有修改]

4.40

光纤水听器 (fiber optic hydrophone)

通过光学相干检测,将水声振动转换成光信号,通过光纤传至信号处理系统提取声信号信息的水下声信号传感器。

4.41

光学相干层析成像 (optical coherence tomography)

利用低相干光干涉基本原理,通过检测生物组织不同深度层面对入射的低相干光的背向散射信号测出反射光的幅值和相对相位,获得组织内部的微结构特征,再经过横向扫描,得到生物组织二维或三维结构图像。

4.42

时域光学相干层析成像 (time domain optical coherence tomography)

利用单个光电探测器接收被测组织的反射光成像,并使用宽带光源,依靠扫描延迟线或者扫描振镜实现纵向扫描,利用样品或者探头的水平移动或旋转实现横向扫描,从而形成二维图像。

4.43

频域光学相干层析成像 (frequency domain optical coherence tomography)

采用频域技术的相干层析成像系统,只执行横向扫描,由背向散射光谱的傅里叶逆变换获得深度扫描信息。

4.44

液晶光子晶体光纤 (liquid crystal doped photonic crystal fiber)

空气孔中填充液晶的光子晶体光纤。利用温度、电磁场对液晶折射率的调制,通过调节温度或电磁场,可以控制光子晶体光纤的传输特性。

4.45

光子晶体光纤传感器 (photonic crystal fiber sensor)

利用光子晶体光纤作为被测物理量敏感元件的光纤传感器。

5 分布式光纤传感技术术语

5.1

激光序列脉冲编码技术 (laser sequential pulse coding technology)

通过调制激光脉冲的时间间隔、频率、相位或强度等参数,生成具有特定规律的脉冲序列,以实现信号识别、抗干扰及信息传递的技术。

5.2

光纤偏振模式色散 (optical fiber polarization mode dispersion)

单模光纤中由于双折射效应导致的两个正交偏振模式传播速度不同,从而产生的时延差和脉冲展宽现象。

5.3

自相位调制 (self-phase modulation)

光在非线性介质中传播时，光的相位受到光自身强度调制的一种非线性现象。

5.4

交叉相位调制 (cross-phase modulation)

光在非线性介质中传播时，光的相位受到其他波长、其他偏振方向或者其他模式光的强度调制的一种非线性现象。

5.5

光纤自发散射 (optical fiber spontaneous scattering)

光在光纤中传输时，由于介质固有的微观不均匀性或分子热运动引起的自发散射现象。

5.6

光时域反射技术 (optical time-domain reflectometry)

通过向光纤中注入光脉冲，并检测分析光纤沿线的背向散射光和菲涅尔反射光的时域分布，来实现对光纤不同位置处待测参量的传感技术。

5.7

光时域反射计 (optical time-domain reflectometer)

利用光脉冲在光纤中不同部位的背向散射对光纤特性进行分布式测量的一种仪器。

5.8

光频域反射技术 (optical frequency-domain reflectometry)

基于相干光频域反射原理，通过分析激光频率连续扫描时产生的背向散射光与参考光混频产生的拍频信号，利用傅里叶变换将频域干涉信号转换为空间分布信息，实现光纤链路的高精度、高空间分辨的分布式光纤测量技术。

5.9

光频域反射计 (optical frequency-domain reflectometer)

基于光频域反射技术对光纤特性进行分布式测量的一种仪器。

5.10

相干光时域反射技术 (coherent optical time-domain reflectometry)

基于相干探测原理，通过引入参考光与背向瑞利散射光进行相干混频，经过相干检测，将微弱的瑞利散射信号从较强的自发散射噪声中提取出来，从而实现对光纤沿线微小物理量变化检测的分布式光纤传感技术。

5.11

偏振光时域反射技术 (polarization optical time-domain reflectometry)

利用光纤中背向散射光的偏振态随待测参量的变化来实现对待测参量传感的光时域反射技术。

5.12

光时域反射动态范围 (optical time-domain reflectometer dynamic range)

光时域反射计能够检测的背向散射信号功率与噪声功率之间的差值。

5.13

光时域反射测量盲区 (optical time-domain reflectometer measurement dead zone)

光时域反射计从强反射事件导致的探测器饱和到探测器恢复功能所需要的时间，通常用该时间所对应的空间距离来表示。

5.14

光时域反射事件盲区 (optical time-domain reflectometer event dead zone)

能够被光时域反射计区分开的光纤中两次相邻反射事件间的最短距离。

5.15

光时域反射衰减盲区 (optical time-domain reflectometer attenuation dead zone)

从一次强反射事件发生到光时域反射计能够准确测量后续事件的损耗所需的最短距离。

5.16

拉曼光时域反射技术 (raman optical time-domain reflectometry)

基于自发拉曼散射效应,通过测量光纤中背向传输的斯托克斯与反斯托克斯拉曼散射光的光强比及其时域分布,实现光纤沿线温度场分布式测量的光时域反射技术。

5.17

布里渊光时域反射技术 (brillouin optical time-domain reflectometry)

基于自发布里渊散射效应,通过单端检测脉冲光在光纤中产生的布里渊散射光功率或频移的变化量与温度和应变变化的线性关系,实现光纤沿线温度和应变场分布式测量的光时域反射技术。

5.18

布里渊光时域分析技术 (brillouin optical time-domain analysis)

基于受激布里渊散射效应,双端在光纤中同时注入频率差接近布里渊频移的探测脉冲光和连续泵浦光,通过测量分析二者在光纤中产生的受激布里渊增益谱或损耗谱,从而实现光纤沿线温度和应变场分布式测量的光时域反射技术。

5.19

布里渊光栅 (brillouin grating)

由受激布里渊散射效应激发的动态折射率光栅。

5.20

光纤分布式传感解调装置 (distributed optical fiber sensing demodulation device)

用于向光纤中注入探测光信号,并接收、采集和处理沿光纤产生的后向散射信号,从而实现对温度、应变、振动、声音等物理量沿光纤分布特性进行测量的装置。

5.21

光纤分布式传感系统 (distributed optical fiber sensing system)

利用光纤作为感知介质,通过对其内部散射信号(如拉曼、布里渊、瑞利等)的解调,实现对光纤沿线物理量(如温度、应变、振动、声音等)连续分布状态感知的系统。分布式光纤传感系统主要由传感光缆、分布式光纤传感解调装置、分析软件组成。

5.22

光纤分布式温度传感系统 (distributed optical fiber temperature sensing system)

基于光纤中与温度相关的散射效应(如拉曼散射或布里渊散射),对光纤沿线温度进行空间连续测量的分布式光纤传感系统。

5.23

光纤分布式应变传感系统 (distributed optical fiber strain sensing system)

基于光纤中因应变引起的散射频移(如布里渊频移)或相位变化(如相干瑞利散射),对光纤沿线应变分布进行连续感知的分布式光纤传感系统。

5.24

光纤分布式振动传感系统 (distributed optical fiber vibration sensing system)

通过检测光纤中由振动或扰动引起的相位变化或强度波动(如相干瑞利散射),实现对沿线振动事件进行定位和识别的分布式光纤传感系统。

5.25

光纤分布式声音传感系统 (distributed optical fiber acoustic sensing system)

基于光纤对外界声波或声致扰动的感应能力,通过后向散射信号解调实现空间连续声音监测与定位的分布式光纤传感系统。

6 光纤传感网络术语

6.1

光纤传感网络 (optical fiber sensor network)

一组由两个或两个以上的光纤传感器复用在一起,部署在被测物里面或非常接近被测物,对被测物各个性能参数进行测量的一种传感网络。

6.2

光纤传感网络组网 (optical fiber sensor networking)

通过各种拓扑结构和复用技术等方法将光纤传感系统中的光源、传感单元、探测单元以及解调系统等关键部分融合在一起,使得光纤传感系统更加高效、经济并便于维护。

6.3

分立式光纤传感网络 (discrete optical fiber sensor network)

把在空间上呈一定规律分布的相同调制类型的分立式光纤传感单元耦合到一根或者多根光纤总线上,通过寻址、解调,检测出被测量的大小及空间信息。

6.4

分布式光纤传感网络 (distributed optical fiber sensor network)

以光纤为传感介质,利用光波在光纤中传输的特性,根据沿线光波分布参量,同时获取在传感光纤区域内随时间和空间变化的被有源传感元件的分布信息。

6.5

混合式光纤传感网络 (hybrid optical fiber sensor network)

将分立式光纤传感网络和分布式光纤传感网络通过合理的组网方式进行融合,形成满足更广泛应用需求的光纤传感网络。

6.6

空间分辨率 (spatial resolution)

表征测量系统分辨传感光纤上相邻最近两个事件的能力。

6.7

光纤传感网络复用技术 (optical fiber sensor network multiplexing technology)

利用光纤技术和光学原理,将多个光纤传感器构成一个多点、多参量的传感系统或传感网络的技术。

[来源: GB/T 7665-2005, 3.5.2.1]

6.8

光纤传感波分复用 (optical fiber sensor wavelength division multiplexing)

对一系列光纤传感器所用光源或光传感单元进行波长调制的复用技术。

[来源: GB/T 7665-2005, 3.5.2.4]

6.9

光纤传感时分复用 (optical fiber sensor time division multiplexing)

依时间顺序依次访问一系列光纤传感器的光纤传感器复用技术。

[来源: GB/T 7665-2005, 3.5.2.2]

6.10

光纤传感空分复用 (optical fiber sensor space division multiplexing)

利用光纤耦合器将一系列在空间不同位置的光纤传感器构成一光纤传感系统的复用技术。

[来源: GB/T 7665-2005, 3.5.2.5]

6.11

光纤传感频分复用 (optical fiber sensor frequency division multiplexing)

对一系列光纤传感器所用光源输出光的幅度进行不同频率调制的复用技术。

[来源：GB/T 7665-2005，3.5.2.3]

6.12

时分复用光纤干涉仪传感网络 (time division multiplex F-P sensor network)

利用光脉冲传输时延对F-P传感单元进行区分的光纤传感网络。

6.13

波分复用光纤干涉仪传感网络 (wavelength division multiplex F-P sensor network)

采用不同中心波长、光谱不重叠的多个宽带光源进行传感单元区分，并采用一套光谱分析解调单元进行光谱解调。

6.14

空分复用光纤干涉仪传感网络 (space division multiplex F-P sensor network)

利用光开关依次连接不同F-P传感器进行传感单元区分的传感网络。

6.15

混合复用光纤干涉仪传感网络 (hybrid multiplex F-P sensor network)

将两种以上复用光纤干涉仪通过合理的组网方式进行融合的光纤传感网络。

6.16

波分复用光纤光栅传感网络 (wavelength division multiplex optical fiber grating sensor network)

利用宽带光源照射同一根光纤上多个中心反射波长不同的光纤光栅传感器，各个光纤光栅传感器反射回来的波长信息携带有相应部位的待测物理量变化信息的传感网络。

6.17

时分复用光纤光栅传感网络 (time division multiplex optical fiber grating sensor network)

利用宽带光源照射同一根光纤上多个光纤光栅传感器，通过各光纤光栅传感器之间的时间延迟信息携带的相应部位待测物理量变化信息的传感网络。

6.18

空分复用光纤光栅传感网络 (space division multiplex optical fiber grating sensor network)

多个相同特征的光纤光栅传感器采用并行拓扑结构，相互独立，互不影响的传感网络。

6.19

混合复用光纤光栅传感网络 (hybrid multiplex optical fiber grating sensor network)

结合了波分复用、时分复用、空分复用等多种光纤光栅传感网络的混合复用传感网络。

6.20

光纤传感网络拓扑鲁棒性 (topological robustness of optical fiber sensor network)

光纤传感网络系统抵抗外部的干扰或破坏的能力。

6.21

光纤传感网络拓扑结构 (topological structure of optical fiber sensor network)

借鉴拓扑学中研究与大小，形状无关的点、线关系的方法，把光纤传感网络中的传感元件抽象为一个点，把光纤抽象为一条线，由点和线组成的几何图形。

6.22

星形光纤传感网络拓扑结构 (star topological structure of optical fiber sensor network)

用一个节点作为中心节点，其他节点直接与中心节点相连构成的光纤传感网络拓扑结构。

结构示意图见图6。

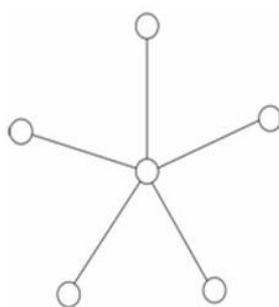


图6 星形光纤传感网络拓扑结构示意图

6.23

环形光纤传感网络拓扑结构 (annular topological structure of optical fiber sensor network)

由网络中若干节点通过点到点的链路首尾相连形成一个闭合环的光纤传感网络拓扑结构。

结构示意图见图7。

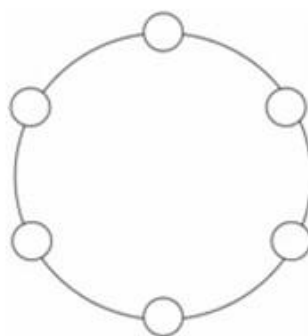


图7 环形光纤传感网络拓扑结构示意图

6.24

总线型光纤传感网络拓扑结构 (bus topological structure of optical fiber sensor network)

各工作站和服务端均挂在一条总线上，所有设备都直接与总线相连的光纤传感网络拓扑结构。

结构示意图见图8。

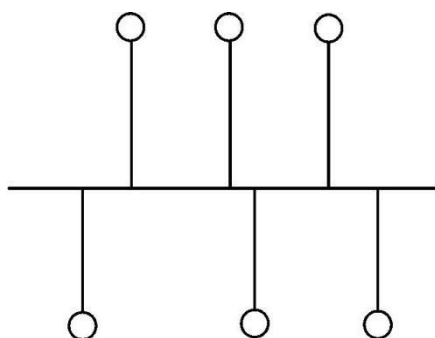


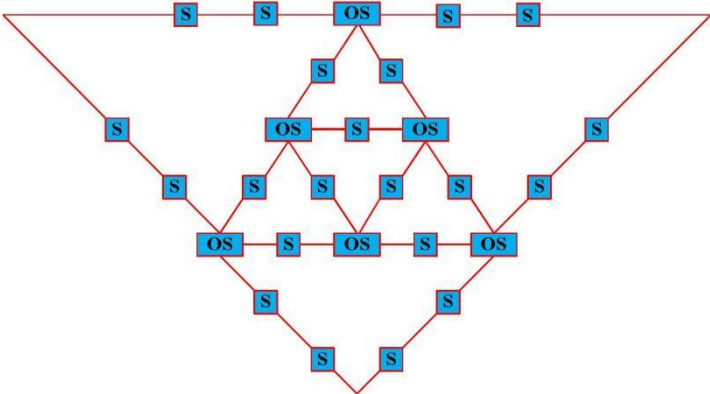
图8 总线型光纤传感网络拓扑结构示意图

6.25

三角形光纤传感网络拓扑结构 (triangular topological structure of optical fiber sensor network)

呈一定空间分布的传感器耦合到一根或多根光纤上，组成的三角形光纤传感网络拓扑结构。

结构示意图见图9。



标引序号说明：
OS——光开关；
S——传感器。

图 9 三角形光纤传感网络拓扑结构示意图

6. 26
混合型光纤传感网络拓扑结构 (hybrid topological structure of optical fiber sensor network)
同时使用两种或两种以上的光纤传感网络拓扑结构，兼顾每种拓扑结构的优点，共同构成的光纤传感网络拓扑结构。
6. 27
光纤传感网络体系结构 (optical fiber sensor network architecture)
光纤传感网络系统的总体结构，包括描述协议和通信机制的设计原则。
6. 28
光纤传感网络编码 (optical fiber sensor network coding)
基于相关复用技术以及相应传感单元编码技术，利用传感单元的传输信息，通过寻址解调方法等获得被测量在空间和时间上的分布信息，从而实现传感解调和信息重现。
6. 29
光纤传感网络扩容 (expansion of optical fiber sensor network)
分立式光纤传感单元网和分布式光纤传感单元网混合组合，充分发挥各自单元的优势，融合增加多种拓扑结构，组建多类型、多参量、大容量、多拓扑的结构。
6. 30
光纤传感网络数据特征提取 (data feature extraction of optical fiber sensor network)
将光纤传感网络各通道信号中提取出一系列能够反映信号本身特征参数向量，并用某一种数学结构来对特征参数进行表达的方法。
6. 31
光纤传感网络数据融合 (optical fiber sensor network data fusion)
将光纤传感网络中若干相同类型或不同类型的光纤传感器所提供的相同或不同形式、同时刻或不同时刻的测量信息加以分析、处理与综合，得到被测对象全面评估的方法。
6. 32
传感网络智能信息处理 (intelligent information processing of sensor network)
以某种可嵌入被检测区域、基于光纤传感技术的智能部件或设备为互联对象，从而实现对被检测区域状态的感知和识别以及数据的存储、处理和传输的功能。

6.33

光纤智能传感网络 (optical fiber intelligent sensor network)

加载大规模传感器，被测区域内传感器分布合理，可以全面高效的反应被测信息，光纤传感器间彼此协同工作实现测量效率的最大化，并建立控制中枢对传感器进行实时监控和管理的光纤传感网络。
