

《非线性光纤光学原理及应用》

书籍信息

版次：1

页数：552

字数：921600

印刷时间：2002年12月01日

开本：

纸张：胶版纸

包装：平装

是否套装：否

国际标准书号ISBN：9787505382664

丛书名：国外电子与通信教材系列

编辑推荐

本书的读者对象包括高年级大学生，攻读硕士和博士学位的研究生，与电信行业有关的工程师和技术人员，以及研究光纤光学和光通信的科学家。本书适合作为非线性光学、光纤光学和光通信课程的研究生教材，可利用本书单独地开设非线性光纤光学的课程。每一章*后都有习题，便于教学。

内容简介

光纤是20世纪的重大发明之一，其导光性能臻于完美，很难想像还会有更好的替代者。本书是光学、光子学和光通信领域的重要译著，分原理篇和应用篇两部分。原理篇包括光传输方程、群速度色散、自相位调制、调制不稳定性和光孤子、偏振效应、交叉相位调制、受激散射和光参量过程等内容，科学归纳为非线性光纤光学，侧重于基本概念和原理。应用篇内容包括光纤光栅、光纤耦合器，各种光纤干涉仪、光纤放大器和光纤激光器，光脉冲压缩技术，以及有关光纤通信系统和孤子波系统中的传输问题，体现了非线性光纤光学在光波技术、光通信领域的应用。

全书理论严谨，处处结合实际例证，特别是紧密结合光通信领域的新成果与新问题，图文并茂，说清讲透，且各章都附有习题。本书适合作为光学、物理学、电子工程等专业的本科生和研究生教学用书，同时对从事光通信产业的工程技术人员和从事光纤光学、非线性光学领域研究的科技人员来说也是一本非常有用的参考书。

目录

上篇 原理篇

第1章 导论(3)

1.1 历史的回顾(4)

1.2 光纤的基本特性(4)

1.2.1 材料和制造(5)

1.2.2 光纤损耗(6)

1.2.3 光纤色散(7)

1.2.4 偏振模色散(10)

1.3 光纤的非线性的特性(13)

1.3.1 非线性折射率(13)

1.3.2 受激非弹性散射(14)

1.3.3 非线性效应的重要性(15)

1.4 综述(15)
习题(17)
参考文献(17)
第2章 脉冲在光纤中的传输(21)
2.1 麦克斯韦方程组(22)
2.2 光纤中的模式(23)
2.2.1 本征值方程(23)
2.2.2 单模条件(25)
2.2.3 基模特性(25)
2.3 基本传输方程(26)
2.3.1 非线性脉冲传输(27)
2.3.2 高阶非线性效应(30)
2.4 数值方法(33)
2.4.1 分步傅里叶方法(34)
2.4.2 有限差分法(36)
习题(36)
参考文献(37)
第3章 群速度色散(41)
3.1 不同的传输区域(42)
3.2 色散引起的脉冲展宽(43)
3.2.1 高斯脉冲(44)
3.2.2 啁啾高斯脉冲(45)
3.2.3 双曲正割脉冲(46)
3.2.4 超高斯脉冲(47)
3.2.5 实验结果(48)
3.3 三阶色散效应(49)
3.3.1 脉冲形状的变化(50)
3.3.2 展宽因子(51)
3.3.3 任意形状脉冲(53)
3.3.4 超短脉冲测量(55)
3.4 色散管理(55)
3.4.1 GVD引起的限制(55)
3.4.2 色散补偿(57)
3.4.3 三阶色散补偿(58)
习题(59)
参考文献(60)
第4章 自相位调制(63)
4.1 SPM导致脉冲频谱展宽(64)
4.1.1 非线性相移(64)
4.1.2 脉冲频谱的变化(65)
4.1.3 脉冲形状和初始啁啾的影响(68)
4.1.4 部分相干的影响(69)

4.2 群速度色散的影响(70)

4.2.1 脉冲演化(71)

4.2.2 展宽因子(73)

4.2.3 光波分裂(74)

4.2.4 实验结果(76)

4.2.5 三阶色散的影响(77)

4.3 高阶非线性效应(79)

4.3.1 自陡效应(79)

4.3.2 GVD对光学冲击的影响(81)

4.3.3 脉冲内拉曼散射(82)

习题(83)

参考文献(84)

第5章 光孤子(87)

5.1 调制不稳定性(88)

5.1.1 线性稳定性分析(88)

5.1.2 增益谱(89)

5.1.3 实验观察(90)

5.1.4 超短脉冲产生(91)

5.1.5 调制不稳定性对光通信系统的影响(92)

5.2 光孤子(94)

5.2.1 逆散射方法(94)

5.2.2 基态孤子(96)

5.2.3 高阶孤子(97)

5.2.4 实验验证(98)

5.2.5 孤子稳定性(100)

5.3 其他类型的孤子(101)

5.3.1 暗孤子(101)

5.3.2 色散管理孤子(104)

5.3.3 双稳孤子(104)

5.4 孤子扰动(106)

5.4.1 微扰方法(106)

5.4.2 光纤损耗(107)

5.4.3 孤子放大(108)

5.4.4 孤子互作用(111)

5.5 高阶效应(114)

5.5.1 三阶色散(114)

5.5.2 自陡效应(115)

5.5.3 脉冲内拉曼散射(117)

5.5.4 飞秒脉冲的传输(119)

习题(121)

参考文献(121)

第6章 偏振效应(129)

6.1 非线性双折射(130)

6.1.1 非线性双折射的起因(130)

6.1.2 耦合模方程(131)

6.1.3 椭圆双折射光纤(132)

6.2 非线性相移(133)

6.2.1 无色散交叉相位调制(133)

6.2.2 光克尔效应(134)

6.2.3 脉冲整形(137)

6.3 偏振态的演变(138)

6.3.1 解析解(139)

6.3.2 庞加莱球表示法(140)

6.3.3 偏振不稳定性(142)

6.3.4 偏振混沌(144)

6.4 矢量调制不稳定性(144)

6.4.1 低双折射光纤(145)

6.4.2 高双折射光纤(146)

6.4.3 各向同性光纤(148)

6.4.4 实验结果(149)

6.5 双折射和孤子(150)

6.5.1 低双折射光纤(150)

6.5.2 高双折射光纤(151)

6.5.3 孤子牵引逻辑门(153)

6.5.4 矢量孤子(153)

6.6 随机双折射(155)

6.6.1 偏振模色散(155)

6.6.2 孤子偏振态(156)

习题(158)

参考文献(158)

第7章 交叉相位调制(164)

7.1 交叉相位调制引起的非线性耦合(165)

7.1.1 非线性折射率(165)

7.1.2 耦合NLS方程(166)

7.1.3 光在双折射光纤中的传输(167)

7.2 交叉相位调制引起的调制不稳定性(167)

7.2.1 线性稳定性分析(167)

7.2.2 实验结果(169)

7.3 XPM对孤子(170)

7.3.1 亮—暗孤子对(170)

7.3.2 亮—灰孤子对(171)

7.3.3 其他孤子对(171)

7.4 频域和时域效应(172)

- 7.4.1 不对称频谱展宽(173)
- 7.4.2 不对称时域变化(176)
- 7.4.3 高阶非线性效应(178)
- 7.5 XPM的应用(179)
 - 7.5.1 XPM引起的脉冲压缩(179)
 - 7.5.2 XPM引起的光开关效应(181)
 - 7.5.3 XPM引起的非互易性(182)
- 习题(183)
- 参考文献(184)

第8章 受激拉曼散射(187)

- 8.1 基本概念(188)
 - 8.1.1 拉曼增益谱(188)
 - 8.1.2 拉曼阈值(189)
 - 8.1.3 耦合振幅方程组(191)
- 8.2 准连续波受激拉曼散射(192)
 - 8.2.1 单通拉曼的产生(192)
 - 8.2.2 光纤拉曼激光器(194)
 - 8.2.3 光纤拉曼放大器(195)
 - 8.2.4 拉曼窜扰(199)
- 8.3 短泵浦脉冲的SRS(200)
 - 8.3.1 脉冲传输方程(200)
 - 8.3.2 无色散情形(201)
 - 8.3.3 GVD的影响(202)
 - 8.3.4 实验结果(204)
 - 8.3.5 同步泵浦光纤拉曼激光器(207)
- 8.4 SRS中的孤子效应(208)
 - 8.4.1 光纤拉曼孤子(208)
 - 8.4.2 光纤拉曼孤子激光器(211)
 - 8.4.3 孤子效应脉冲压缩(212)
- 8.5 四波混频的影响(213)
- 习题(214)
- 参考文献(215)

第9章 受激布里渊散射(222)

- 9.1 基本概念(223)
 - 9.1.1 SBS的物理过程(223)
 - 9.1.2 布里渊增益谱(223)
- 9.2 准连续波SBS过程(225)
 - 9.2.1 耦合强度方程(225)
 - 9.2.2 布里渊阈值(226)
 - 9.2.3 增益饱和(226)
 - 9.2.4 实验结果(228)

- 9.3 动态特性(230)
 - 9.3.1 耦合振幅方程(230)
 - 9.3.2 弛豫振荡(231)
 - 9.3.3 调制不稳定性(232)
 - 9.3.4 瞬态区域(233)
- 9.4 光纤布里渊激光器(234)
 - 9.4.1 CW运转方式(235)
 - 9.4.2 脉冲运转方式(236)
- 9.5 SBS的应用(238)
 - 9.5.1 光纤布里渊放大器(238)
 - 9.5.2 光纤传感器(239)
- 习题(240)
- 参考文献(240)
- 第10章 参量过程(244)
 - 10.1 四波混频的起源(245)
 - 10.2 四波混频理论(246)
 - 10.2.1 耦合振幅方程(246)
 - 10.2.2 耦合振幅方程的近似解(247)
 - 10.2.3 相位匹配效应(248)
 - 10.2.4 超快四波混频过程(249)
 - 10.3 相位匹配技术(250)
 - 10.3.1 物理机制(250)
 - 10.3.2 多模光纤中的相位匹配(251)
 - 10.3.3 单模光纤中的相位匹配(253)
 - 10.3.4 双折射光纤中的相位匹配(256)
 - 10.4 参量放大(258)
 - 10.4.1 放大器增益和带宽(258)
 - 10.4.2 泵浦损耗(259)
 - 10.4.3 参量放大器(260)
 - 10.4.4 参量振荡器(261)
 - 10.5 FWM的应用(262)
 - 10.5.1 波长变换(262)
 - 10.5.2 相位共轭(263)
 - 10.5.3 压缩态(264)
 - 10.5.4 超连续谱的产生(266)
 - 10.6 二次谐波的产生(267)
 - 10.6.1 实验结果(267)
 - 10.6.2 物理机制(268)
 - 10.6.3 简单理论(269)
 - 10.6.4 准相位匹配技术(272)
 - 习题(272)
 - 参考文献(273)

下篇 应用篇

第1章 光纤光栅(281)

1.1 基本概念(282)

1.1.1 布拉格衍射(282)

1.1.2 光敏性(283)

1.2 制作技术(283)

1.2.1 驻波法(284)

1.2.2 全息相干法(284)

1.2.3 相位掩膜技术(285)

1.2.4 逐点写入技术(286)

1.3 光栅特性(287)

1.3.1 耦合模方程(287)

1.3.2 线性情况下连续波的解(288)

1.3.3 光子带隙(禁带)(289)

1.3.4 光栅滤波器(290)

1.3.5 实验验证(292)

1.4 连续波的非线性效应(293)

1.4.1 非线性色散曲线(294)

1.4.2 光学双稳态(295)

1.5 调制的不稳定性(297)

1.5.1 线性稳定性分析(297)

1.5.2 有效NLS方程(298)

1.5.3 实验结论(299)

1.6 非线性脉冲传播(300)

1.6.1 布拉格孤子(300)

1.6.2 NLS孤子(301)

1.6.3 布拉格孤子的形成(302)

1.6.4 非线性开关(304)

1.6.5 双折射效应(305)

1.7 周期相关结构(306)

1.7.1 长周期光栅(306)

1.7.2 非均匀布拉格光栅(308)

1.7.3 光子晶体光纤(310)

习题(311)

参考文献(312)

第2章 光纤耦合器(317)

2.1 耦合器特性(318)

2.1.1 耦合模方程(318)

2.1.2 低能量光束(320)

2.1.3 线性脉冲开关(322)

2.2 非线性效应(323)

2.2.1 准连续开关(323)

- 2.2.2 实验结果(325)
- 2.2.3 非线性超模(326)
- 2.2.4 调制不稳定性(327)
- 2.3 超短脉冲的传播(329)
 - 2.3.1 光脉冲的线性开关(330)
 - 2.3.2 变分法(331)
- 2.4 耦合对孤子(333)
- 2.5 推广和应用(335)
 - 2.5.1 非对称耦合器(336)
 - 2.5.2 有源耦合器(337)
 - 2.5.3 光栅辅助耦合器(339)
 - 2.5.4 双折射耦合器(340)
 - 2.5.5 多芯耦合器(341)
- 习题(343)
- 参考文献(343)
- 第3章 光纤干涉仪(348)
 - 3.1 法布里—珀罗谐振腔和环形谐振腔(349)
 - 3.1.1 传输谐振(349)
 - 3.1.2 光学双稳态(350)
 - 3.1.3 非线性动力学和混沌(352)
 - 3.1.4 调制不稳定性(353)
 - 3.1.5 超快非线性效应(354)
 - 3.2 萨格纳克干涉仪(355)
 - 3.2.1 非线性传输特性(356)
 - 3.2.2 非线性开关(357)
 - 3.2.3 应用(360)
 - 3.3 马赫—曾德尔干涉仪(363)
 - 3.3.1 非线性特性(364)
 - 3.3.2 应用(365)
 - 3.4 迈克耳孙干涉仪(366)
 - 习题(367)
 - 参考文献(367)
- 第4章 光纤放大器(372)
 - 4.1 基本概念(373)
 - 4.1.1 泵浦和增益系数(373)
 - 4.1.2 放大器增益和带宽(374)
 - 4.1.3 放大器噪声(376)
 - 4.2 掺铒光纤放大器(376)
 - 4.2.1 增益谱(377)
 - 4.2.2 放大器增益(378)
 - 4.2.3 放大器噪声(380)
 - 4.3 色散和非线性效应(381)

- 4.3.1 Maxwell?Bloch方程(382)
- 4.3.2 Ginzburg?Landau方程(382)
- 4.4 调制不稳定性(384)
 - 4.4.1 分布放大(384)
 - 4.4.2 周期性集总放大(385)
 - 4.4.3 噪声放大(386)
- 4.5 光孤子(388)
 - 4.5.1 自孤子(388)
 - 4.5.2 Maxwell?Bloch孤子(390)
- 4.6 脉冲放大(392)
 - 4.6.1 皮秒脉冲(392)
 - 4.6.2 超短脉冲(394)
- 习题(397)
- 参考文献(398)
- 第5章 光纤激光器(403)
 - 5.1 基本概念(404)
 - 5.1.1 泵浦和光增益(404)
 - 5.1.2 腔形设计(405)
 - 5.1.3 激光器阈值和输出功率(406)
 - 5.2 连续工作光纤激光器(408)
 - 5.2.1 掺铒光纤激光器(408)
 - 5.2.2 掺铟光纤激光器(410)
 - 5.2.3 其他光纤激光器(412)
 - 5.2.4 自脉冲和混沌(412)
 - 5.3 短脉冲激光器(414)
 - 5.3.1 锁模的物理机制(414)
 - 5.3.2 主动锁模(415)
 - 5.3.3 谐波锁模(417)
 - 5.3.4 其他主动锁模技术(419)
 - 5.4 被动锁模(420)
 - 5.4.1 可饱和吸收体(420)
 - 5.4.2 非线性光纤环形镜(422)
 - 5.4.3 非线性偏振旋转效应(423)
 - 5.4.4 混合锁模(425)
 - 5.4.5 其他锁模技术(426)
 - 5.5 光纤非线性和色散的作用(426)
 - 5.5.1 可饱和吸收体锁模(426)
 - 5.5.2 加成脉冲锁模(427)
 - 5.5.3 光谱边带(428)
 - 5.5.4 偏振效应(430)
 - 习题(431)
 - 参考文献(431)

第6章 光脉冲压缩(440)

6.1 物理机制(441)

6.2 光栅对(442)

6.2.1 光栅对(442)

6.2.2 压缩器的优化设计(444)

6.2.3 实际限制(446)

6.2.4 实验结果(447)

6.3 孤子效应压缩器(450)

6.3.1 压缩器的优化(450)

6.3.2 实验结果(451)

6.3.3 高阶非线性效应(452)

6.4 光纤布拉格光栅(454)

6.4.1 作为小型色散元件的光栅(454)

6.4.2 光栅引起的非线性啁啾(455)

6.4.3 布拉格孤子压缩器(456)

6.5 啁啾脉冲放大(457)

6.6 色散渐减光纤(458)

6.6.1 压缩机制(459)

6.6.2 实验结果(459)

6.7 其他压缩技术(461)

6.7.1 交叉相位调制(461)

6.7.2 增益开关半导体激光器(464)

6.7.3 光放大器(464)

6.7.4 光纤耦合器和干涉仪(466)

习题(466)

参考文献(467)

第7章 光纤光学通信(473)

7.1 系统基础(474)

7.1.1 损耗管理(474)

7.1.2 色散管理(475)

7.2 受激布里渊散射(477)

7.2.1 布里渊阈值(477)

7.2.2 SBS控制(479)

7.3 受激拉曼散射(479)

7.3.1 拉曼窜扰(480)

7.3.2 功率罚(481)

7.4 自相位调制(482)

7.4.1 SPM致频率啁啾(483)

7.4.2 损耗和色散管理(484)

7.5 交叉相位调制(485)

7.5.1 XPM致相移(485)

7.5.2 功率罚(486)

- 7.6 四波混频(488)
 - 7.6.1 FWM效率(488)
 - 7.6.2 FWM致窜扰(489)
- 7.7 系统设计(491)
 - 7.7.1 数值模型(491)
 - 7.7.2 设计问题(492)
 - 7.7.3 系统性能(495)
- 习题(497)
- 参考文献(497)
- 第8章 孤子光波系统(503)
 - 8.1 基本概念(504)
 - 8.1.1 孤子的性质(504)
 - 8.1.2 孤子比特流(506)
 - 8.1.3 孤子互作用(507)
 - 8.1.4 光纤损耗效应(508)
 - 8.2 损耗管理孤子(509)
 - 8.2.1 集总放大(509)
 - 8.2.2 分布放大(511)
 - 8.2.3 啁啾孤子(513)
 - 8.3 放大器噪声(514)
 - 8.3.1 ASE致波动(514)
 - 8.3.2 定时抖动(516)
 - 8.3.3 定时抖动的控制(517)
 - 8.3.4 实验结果(522)
 - 8.4 色散管理孤子(523)
 - 8.4.1 色散渐减光纤(523)
 - 8.4.2 周期色散图(526)
 - 8.5 WDM孤子系统(532)
 - 8.5.1 信道间碰撞(532)
 - 8.5.2 集总放大效应(534)
 - 8.5.3 定时抖动(535)
 - 8.5.4 色散管理(535)
- 习题(538)
- 参考文献(539)
- 附录A 分贝单位(546)
- 附录B 非线性折射率(547)
- 附录C 误码率(551)

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www.tushupdf.com](http://www.tushupdf.com)