

# 目 录

第1章 概述	1
1.1 光纤通信的发展历程	1
1.1.1 早期的光通信	2
1.1.2 光纤通信技术的发展	3
1.1.3 我国光纤通信的发展	4
1.2 光纤通信的特点与应用	4
1.2.1 光纤通信的优点	5
1.2.2 光纤通信的应用	6
1.3 光纤通信系统的分类与组成	6
1.3.1 光纤通信系统的分类	6
1.3.2 光纤通信系统的基本组成	7
1.3.3 光纤通信的支撑技术	8
小结	10
习题	10
第2章 光纤光缆	12
2.1 光纤结构与类型	12
2.1.1 光纤的结构	13
2.1.2 光纤的分类	13
2.2 光纤的射线传输理论	15
2.2.1 光的射线理论	16
2.2.2 光纤的几何导光原理	16
2.3 光纤的波动传输理论	18
2.3.1 波动方程	18
2.3.2 光纤中的传输模式	19
2.4 光纤传输特性	20
2.4.1 损耗	20
2.4.2 色散	21
2.4.3 单模光纤性能指标	24
2.5 光缆	26
2.5.1 光缆的结构	26
2.5.2 光缆的分类	28
2.5.3 光缆的型号	28
2.6 光纤的连接	31



2.6.1	光纤连接损耗	31
2.6.2	光纤连接方法	32
	小结	34
	习题	34
<b>第3章</b>	<b>光无源器件</b>	<b>35</b>
3.1	光纤连接器	35
3.1.1	光纤连接器的性能指标	36
3.1.2	光纤连接器的种类	37
3.2	光纤耦合器	39
3.2.1	光纤耦合器类型	40
3.2.2	光纤耦合器的主要性能指标	41
3.3	光衰减器	43
3.4	光隔离器与光环形器	44
3.4.1	光隔离器的工作原理	44
3.4.2	光隔离器的性能指标	45
3.4.3	光环形器	46
3.5	光纤光栅	47
3.5.1	光纤 Bragg 光栅	47
3.5.2	长周期光纤光栅	49
3.6	波分复用器	49
3.6.1	波分复用器的性能指标	49
3.6.2	波分复用器的种类及工作原理	50
3.6.3	几种常用波分复用器的特性比较	54
	小结	54
	习题	54
<b>第4章</b>	<b>光源与光发送机</b>	<b>56</b>
4.1	物质与光之间的相互作用	57
4.1.1	原子能级和半导体的能带	57
4.1.2	光与物质的相互作用	57
4.1.3	激光器的工作原理	58
4.2	半导体激光器	60
4.2.1	半导体激光器的结构	61
4.2.2	半导体激光器的特性	62
4.2.3	新型半导体激光器	65
4.3	半导体发光二极管	68
4.3.1	半导体发光二极管的结构	68
4.3.2	半导体发光二极管的工作特性	69
4.3.3	半导体光源的应用	70



4.4 数字光发送机	70
4.4.1 光源的调制方式	70
4.4.2 数字光发送机的基本组成	73
4.4.3 光发送机的性能指标	77
小结	78
习题	78
<b>第5章 光检测器与光接收机</b>	<b>80</b>
5.1 光检测器	80
5.1.1 光电转换基本原理	81
5.1.2 PIN 光电二极管	82
5.1.3 雪崩光电二极管 APD	83
5.2 光电二极管特性	85
5.2.1 主要特性参数	86
5.2.2 光检测器的比较	90
5.2.3 光电器件的简易检测	91
5.3 光接收机	91
5.3.1 数字光接收机组成	92
5.3.2 光接收机的主要性能指标	95
5.4 光中继器	97
5.4.1 光电中继器	97
5.4.2 全光中继器	98
小结	98
习题	99
<b>第6章 光放大器</b>	<b>100</b>
6.1 光放大器的基本应用与分类	100
6.1.1 光放大器的基本应用形式	101
6.1.2 光放大器的分类	102
6.2 半导体光放大器	102
6.3 掺铒光纤放大器	103
6.3.1 EDFA 的放大机理	104
6.3.2 EDFA 的结构	105
6.3.3 EDFA 主要特性参数	106
6.3.4 EDFA 的特点与应用	108
6.4 光纤拉曼放大器	109
6.4.1 拉曼放大器工作原理	110
6.4.2 拉曼放大器结构	111
6.4.3 拉曼放大器的特点与应用	111
小结	112



习题	113
<b>第7章 SDH 与数字光纤传输系统</b>	<b>114</b>
7.1 PDH 准同步数字体系	115
7.2 SDH 同步传输体系	116
7.2.1 SDH 的特点	117
7.2.2 SDH 帧结构	118
7.2.3 SDH 的复用结构	121
7.2.4 复用映射过程	124
7.2.5 SDH 设备	127
7.3 数字光纤传输系统的设计	129
7.3.1 总体设计考虑	129
7.3.2 再生段设计	130
7.4 数字光纤系统的性能指标	134
7.4.1 系统参考模型	134
7.4.2 误码特性	136
7.4.3 抖动特性	138
小结	141
习题	141
<b>第8章 光波分复用</b>	<b>143</b>
8.1 波分复用的基本原理	144
8.1.1 WDM 基本概念	144
8.1.2 WDM 工作形式	146
8.1.3 WDM 的技术特性	147
8.2 波分复用系统的构成	147
8.2.1 WDM 系统的基本结构	148
8.2.2 光波长分配	149
8.2.3 SDH 与 WDM 的关系	150
8.3 WDM 的关键技术	151
小结	152
习题	152
<b>第9章 光网络</b>	<b>153</b>
9.1 SDH 传送网	154
9.1.1 SDH 传送网分层模型	154
9.1.2 SDH 传送网的物理拓扑	157
9.1.3 SDH 自愈网	159
9.1.4 SNCP 保护	169
9.1.5 SDH 网同步	173



9.2 光传送网 .....	176
9.2.1 光传送网的分层结构 .....	177
9.2.2 光节点功能与结构 .....	178
9.2.3 WDM 光传送网的波长路由机制 .....	179
9.2.4 WDM 环形网 .....	180
9.3 自动交换光网络 .....	181
9.3.1 ASON 的体系结构 .....	181
9.3.2 ASON 三种连接方式 .....	183
9.3.3 ASON 的组网方案 .....	184
9.3.4 ASON 的特点 .....	184
9.4 光城域网 .....	185
9.4.1 光城域网概述 .....	185
9.4.2 城域传送网分层结构 .....	187
9.4.3 城域传送网技术 .....	187
9.5 光接入网 .....	195
9.5.1 OAN 结构 .....	196
9.5.2 OAN 的应用 .....	198
9.5.3 无源光网络 (PON) .....	200
9.5.4 光纤同轴混合网 (HFC) .....	202
小结 .....	204
习题 .....	204
参考文献 .....	206