《光纤通信技术与应用》习题集

# 一、多项选择题

1. 光缆的基本构型有哪些 。

A.层绞式 B.骨架式 C.中心束管式 D.带状式

1. 以下属于光纤型光放大器的是 。

A.光纤拉曼放大器 B.掺铒光纤放大器 C.半导体放大器 D.光纤布里渊放大器

1. 光纤通信的三个工作波长是 。

A. 850 nm B. 1310 nm C. 1480 nm D. 1550 nm

1. EDFA 的泵浦波长是 。

A. 980 nm B. 1310 nm C. 1480 nm D. 1550 nm

1. 光纤通信系统是由 组成的。

A.光发送机 B.光接收机 C.光放大器 D.光纤光缆线路 E.光中继器 F.光源

1. 光纤的传输特性主要有 。

A.色散 B.损耗 C.模场直径 D.截止波长

1. 以下有源光器件是 。

A.光源 B.光检测器 C.光放大器 D.光开关 E.光连接器 F.光调制器

1. EDFA 的优点是 。

A.增益高 B.频带宽 C.噪声小 D.可放大多个波段

1. 光放大器的工作原理是 。

A.受激辐射 B.自发辐射 C.受激散射 D.自发散射

1. 以下光纤损耗中不属于附加损耗的是 。

A.吸收损耗 B.色散损耗 C.散射损耗 D.工程造成的弯曲损耗

1. EDFA 的噪声主要有： 。

A.信号光的散粒噪声 B.被放大的自发辐射光的噪声 C.自发辐射光谱与信号光之间的差拍噪声 D.自发辐射光谱间的差拍噪声

1. FRA 的具体应用形式： 。

A.线路放大 B.功率放大 C.前置放大 D.中继放大

1. 解决 SDH 网同步的两种方法： 。

A.伪同步 B.主从同步 C.1+1 保护 D.1:1 保护

1. 节点时钟的工作模式： 。

A.正常工作模式 B.保持模式 C.自由运行模式 D.保护模式

1. 北斗卫星系统上原子钟的组成元素：

A.氢 B.铯 C.锶 D.铷

1. SDH 传送网从垂直方向分解为三个独立的层结构： 。

A.电路层 B.通道层 C.传输媒质层 D.汇聚层

1. 按照 ITU-T G.872 建议，OTN 包括三层： 。

A.光通道层 B.光复用段层 C.光传输段层 D.光汇聚层

1. WDM 系统中的光纤传输技术与一般的光纤通信系统相比，由于存在传输速率高和信道数量多等特点，因此存在着一些特殊的要求，包括 技术等。

A.光纤选型 B.色散补偿 C.色散均衡 D.降低损耗

1. WDM 系统主要由以下哪些部分组成： 。

A.光发送机 B.光中继放大 C.光接收机 D.光监控信道 E.网络管理系统

1. 光信道间的串扰大小主要取决于 。

A.光纤的非线性 B.复用器的滤波特性 C.光放大器的噪声 D.光纤的色散

1. SDH 帧结构大体上分为 3 个主要区域： 。

A.段开销 B.管理单元指针 C.信息净负荷 D.通道开销

1. EDFA 的噪声特性： 。

A.自发辐射噪声 B.串话噪声 C.瑞利散射噪声 D.四波混频效应

1. 光纤放大器的需求： 。

A.增益带宽 B.增益平坦 C.增益均衡 D.噪声系数和饱和输出功率

1. SDH 常见的网元设备： 。

A.终端复用器 B.分叉复用器 C.再生中继器 D.数字交叉连接

1. 可用作原子钟的元素： 。

A.氢 B.铯 C.锶 D.铷

1. SDH 同步网提供了三种不同的网络单元定时方法： 。

A.外同步定时源 B.接收信号中提取定时 C.内部定时源 D.外部定时源

1. 城域光纤通信网络的结构： 。

A.核心层 B.汇聚层 C.接入层 D.通道层

1. 石英系单模光纤的低损耗波长区域是 。

A.850 纳米 B. 1310 纳米 C.1530 纳米 D. 1550 纳米

1. 相比于时分复用技术，WDM 技术的优点是： 。

A.充分利用光纤的带宽资源 B.信号兼容性好 C.节约投资 D.降低光电器件要求 E.灵活组网

1. WDM 系统的三种主要应用形式： 。

A.双纤单向传输 B.单纤双向传输 C. 双纤双向传输 D.光分路插入传输

1. 一个典型的 FSO 系统由 部分组成。

A. 光发射机 B. 光接收机 C. 光纤线路 D. 空间光通道

1. 一个光接入网主要由 等组成。

A. 光线路终端 B. 光分配网络 C. 光网络单元 D. 空间光通道

1. 光时分复用通信系统主要由 等组成。

A. 光发送部分 B. 传输线路 C. 光纤线路 D.光接收部分

1. 以下属于半导体光放大器的是 。

A. F-P 谐振腔式光放大器 B. 注入锁定式光放大器 C.行波式光放大器 D. 光纤放大器

1. 以下光放大器中，其基本原理是受激散射的有 。

A.光纤拉曼放大器 B.掺铒光纤放大器 C.半导体放大器 D.光纤布里渊放大器

# 二、填空题

1. 被誉为“光纤之父”的是 。
2. 光纤单模传输条件是归一化频率V 满足： 。
3. 光纤的连接一般分为 和 两种。
4. 光接收机的噪声来源是 和 。
5. 从波动理论的观点来看，光波作为一种 来处理。
6. 光纤通信系统中最常见的光检测器有 和 。
7. 发光二极管发出的光是非相干光，它的原理是 。
8. 某种光纤的纤芯和包层的折射率分别为 1.48 和 1.46，则其临界传播角为 。
9. 光接收机中将升余弦脉冲信号恢复成“0”和“1”码信号的模块是 。
10. 单模光纤主要是材料色散和 ；多模光纤 占主要地位。
11. 光在光纤中传输是利用光的 原理。
12. 是把光信号转化为电信号的器件； 是把电信号转化为光信号的器件。
13. 激光器的工作原理是 。
14. 描述光电检测器光电转换效率的物理量是 。
15. 光纤主要由 构成。
16. 要实现粒子数反转，必须使物质中的 强于 。
17. LD 的PN 结所加的是 偏置电压；PIN 和APD 均是 偏置电压。
18. EDFA 中用于降低放大器噪音的器件是 。
19. 随着激光器使用时间的延长，其阈值电流会 。
20. EDFA 的工作原理： 。
21. 模拟信号数字化最常用的方法： 。
22. 数字通信系统最常用的复用技术： 。
23. 根据 WDM 线路系统中是否有在线光中继放大，可以将WDM 线路系统分为

和 。

1. 影响光纤数字通信系统性能的因素： 、 、 、 。
2. 误码秒表示 的秒。
3. FRA 的工作原理： 。
4. PDH 体制的基础： 。
5. 根据 WDM 系统中不同信道之间的波长或频率间隔，可以分为 和 。
6. 按照 ITU-T G.694.2 建议 CWDM 的中心波长通路间隔为 。
7. 抖动可以分为 和 。
8. 光纤通信系统设计的两种方法： 、 。
9. 严重误码秒： 的秒。
10. 量子密码术的基本原理是 。
11. ASON 核心思想是在 控制下，完成自动交换连接功能的新一代光网络。
12. AON 是指信息从源节点到目的节点的传输完全在 进行，以 取代现有网络的 ，并用光纤将光节点连成为网，全部采用光波技术完成信息的传输和交换的宽带网络。
13. OAN 是指在接入网中采用 作为主要传输媒质来实现信息传送的网络形式。

# 三、名词解释

1. 光源的外调制：

1. 粒子数翻转分布：

1. 布拉格光栅：
2. OTN 技术的特点：

1. 误块秒：
2. 严重误块秒：
3. 光放大器的增益箝制技术
4. 波分复用技术

1. 时分复用技术

1. 光孤子

1. 量子纠缠

# 四、综合题

1. 一段 20 km 的光纤，输入光功率 10 mW，输出光功率 1 mW，求该光纤的损耗系数 α（单位：dB/km）。
2. 在一个光纤通信系统中，光源波长是 1550nm，光波经过 5km 的光纤线路传输后，其光功率下降了 20%，该光纤的损耗系数 α 为多少？
3. 假设输入功率为 5 dBm，输出功率 10 dBm，求光放大器的增益倍数G。
4. 一段 12km 的光纤，其损耗为 1.5dB/km，试计算（1）如果在接收端保持 0.3μW 的接受光功率，则其发送端的功率至少为? （2）如果光纤损耗变为 2.5dB/km，则所需的输入光功率至少为多少?
5. 设 PIN 光电二极管的量子效率为 80%，计算在 1.3μm 和 1.55μm 波长时的响应度，说明在哪个波长处的光电二极管比较灵敏？
6. 什么是光纤色散？光纤色散主要有哪几种类型？对光纤通信系统有何影响？
7. 光放大器有哪些种类？EDFA 的优点有哪些？
8. 简述雪崩倍增效应
9. 简述掺铒光纤放大器的工作原理。
10. PDH 信号复用成SDH 信号需要经过哪三个步骤，简述其定义。
11. 列出SDH 的基本复用单元，简述其主要功能。
12. ITU-T 根据传输距离和所用技术将SDH 光接口分成哪三类？实际应用中分别使用不同代码表示三类光接口，简述代码的主要组成部分及主要含义。
13. 有线路光放大器 WDM 系统的应用代码一般采用以下方式构成：nWx-y·z，解释每个字母代表的具体含义。
14. 画出光接收机的结构图，并简要说明各部分的主要功能。
15. 画出双向泵浦掺铒光纤放大器的结构图，并简述各部分的主要功能。
16. 画出双向泵浦式EDFA 的结构图，标明每一部分的名称。
17. 画出 STM-N 的帧结构，标出每一部分的名称。
18. 画出双向泵浦式FRA 的结构图，标明每一部分的名称。
19. 绘制我国采用的SDH 复用映射体系。