

# 宁波大学 2016 年攻读博士学位研究生

## 入学考试试题(A卷) (答案必须写在答题纸上)

考试科目: 光通信理论与技术 科目代码: 3812

适用专业: 信息功能材料与器件

### 一、计算题: (共 70 分)

- (10 分) 已知一种光纤的纤芯折射率为  $n_1$ , 包层折射率为  $n_2$ , 推导出光纤数值孔径的表达式。
- (15 分) 有一长距离单模光纤传输系统, 工作波长为 1550nm, 其它参数如下: LD 光源平均入纤功率 20dBm; 光缆损耗 0.5dB/km; 熔接头损耗 (2 个) 0.1 dB/km; 活动连接器损耗 (4 个) 0.5 dB/个; APD 接收机灵敏度 -55dBm; 系统富余度 10dB。试求损耗限制传输的距离。
- (15 分) 一种光纤的损耗是 0.5dB/km。如果入射光功率  $P_{in}$  是 0.1mW, 那么:
  - 25 公里长的光纤输出光功率  $P_{out}$  是多少? (8 分)
  - 同样一种光纤, 如果入射光功率  $P_{in}$  是 1mW, 探测器灵敏度  $P_s$  为 20uW, 那么该光纤可用来传播信号的长度最长是多少? (7 分)
- (15 分) 假设有个 EDFA 功率放大器, 980nm 泵浦条件下输出波长为 1542nm, 输入信号功率为 2dBm, 得到输出功率为  $P_{s,out}=27dBm$ 。试求:
  - 放大器的增益  $G$ ; (8 分)
  - 所需的最小泵浦功率  $P_{p,in}$  为多大? (7 分)
- (15 分) 考虑一段由阶跃折射率光纤构成的 5km 长的光纤链路, 纤芯折射率  $n_1=1.49$ , 相对折射率差为  $\Delta=0.01$ :
  - 求接收端最快和最慢模式之间的时延差; (5 分)
  - 求由模式色散导致的均方根脉冲展宽; (5 分)
  - 假设最大比特速率就等于带宽, 则此光纤的带宽距离积是多少? (5 分)

### 二、简答题: (共 30 分)

- (15 分) 简述使用截断方法测量光纤损耗的工作原理。
- (15 分) 简述光孤子现象及其产生的机理。