

# 宁波大学 2020 年博士研究生招生考试初试试题(A 卷)

(答案必须写在考点提供的答题纸上)

科目代码: 3812 总分值: 100 科目名称: 光通信理论与技术

## 一、 计算题(共 70 分)

1. (15 分)  $n_1=1.48$  及  $n_2=1.46$  的阶跃折射率光纤, 数值孔径是多少? 如果光纤端面外介质折射率  $n=1.00$ , 则允许的最大入射角  $\theta_{\max}$  为多少?
2. (15 分) 有一长距离单模光纤传输系统, 工作波长为  $1300\text{nm}$ , 其它参数如下:  
LD 光源平均入纤功率:  $0\text{dBm}$ ; 光缆损耗:  $0.5\text{dB/km}$ ; 熔接头损耗:  $0.1\text{dB/km}$ ; 活动连接器损耗 (2 个):  $0.5\text{dB/个}$ ; APD 接收机灵敏度:  $-55\text{dBm}$  ( $\text{BER}=10^{-9}$ ); 系统富余度:  $12\text{dB}$ 。试求损耗限制传输的距离。
3. (20 分) 一种光纤的损耗是  $0.5\text{dB/km}$ 。如果入射光功率  $P_{\text{in}}$  是  $0.1\text{mW}$ , 那么:
  - a) 25 公里长的光纤输出光功率  $P_{\text{out}}$  是多少? (10 分)
  - b) 同样一种光纤, 如果入射光功率  $P_{\text{in}}$  是  $1\text{mW}$ , 探测器灵敏度  $P_s$  为  $20\text{ }\mu\text{W}$ , 那么该光纤可用来传播信号的长度最长是多少? (10 分)
4. (20 分) 考虑一段由阶跃折射率光纤构成的  $5\text{km}$  长的光纤链路, 纤芯折射率  $n_1=1.49$ , 相对折射率差为  $\Delta=0.01$ :
  - a) 求接收端最快和最慢模式之间的时延差; (5 分)
  - b) 求由模式色散导致的均方根脉冲展宽; (5 分)
  - c) 在没有严重错误的条件下计算光纤中所允许传播的最大比特速率  $B_T$ ,  $B_T=0.2/\sigma_{\text{step}}$ ; (5 分)
  - d) 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)

1. (15 分) 简述光波导传输过程中出现的自相位调制、交叉相位调制和四波混频非线性现象的区别, 及其在全光网络中潜在的应用。
2. (15 分) 简述使用截断方法测量光纤损耗的实验装置示意图, 以及详细工作原理。