

华中科技大学

光电子科学与工程学院二〇〇八级

《光纤光学》考试试卷 B（半开卷）

专业：_____ 班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|----|
| 题 号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 总分 |
| 得 分 | | | | | |
| 阅卷人 | | | | | |

一、 选择题（下列各题四个备选答案中有一个或多个正确答案，请将其代号写在题干前面的括号内。每小题 2 分，共 30 分）

- () 1 将光限制在有包层的光纤纤芯中的作用原理是：
A、 折射；
B、 在包层折射边界上的全反射；
C、 芯-包层界面上的全反射；
D、 光纤塑料涂覆层的反射。
- () 2 下列现象不是光纤色散造成的是：
A、 光散射出光纤侧面；
B、 随距离的增加，信号脉冲不断展宽；
C、 随距离的增加，信号脉冲收缩变窄；
D、 码间干扰。
- () 3 在下列因素中，不是引起光纤传输衰减的原因为：
A、 光纤弯曲；
B、 波导色散；
C、 光纤接头；
D、 杂质吸收。
- () 4 下面窗口中不属于三大通信窗口的是：（多选）
A、 0.85um；
B、 1.40um；
C、 1.65um；
D、 1.55um。
- () 5 随着技术的发展，光纤的损耗被不断降低，但是它的降低却存在着极限，产生这个极限的主要原因是：
A、 弯曲损耗；

- B、OH 根吸收;
- C、过渡金属离子吸收;
- D、瑞利散射。

() 6 色散位移光纤的实现是通过改变那种色散,从而达到移动零色散点的目的:

- A、模式色散;
- B、材料色散;
- C、波导色散;
- D、偏振模色散。

() 7 已知 $V=10$, 则阶跃型光纤中支持传输的模式总数近似为:

- A、20;
- B、10;
- C、11;
- D、50。

() 8 主模式号为 13 的模群中所含的**模式总数**为:

- A、13;
- B、24;
- C、30;
- D、14。

() 9 G.655 光纤同 G.652 最大的区别是:

- A、损耗不同;
- B、1550nm 处 G.652 色散值大于 G.655;
- C、G.655 的零色散波长移动到了 1310nm 处;
- D、支持的模式数目不同。

() 10 下面论述**正确**的是:

- A、光纤包层的损耗比纤芯高;
- B、对于相同材料、相同折射率差的多模光纤, 芯径越细, 模式数目越多;
- C、分析光纤的传输特性只能采用波动光学理论;
- D、光纤的数值孔径越大, 其传输带宽越大。

() 11 某一光纤的截止波长为 1530nm, 则下列波长在该光纤中传输时是单模传输的是:(多选)

- A、1310nm;
- B、1450nm;
- C、1550nm;
- D、1565nm。

() 12 走离效应的出现主要同下列那种效应相关:(多选)

- A、损耗；
- B、材料色散；
- C、非线性效应；
- D、波导色散。

- () 13 关于 OTDR 的描述，不正确的是：
- A、可以用来做光纤端面的判断、色散的测量；
 - B、可以用来做断点的检测、长度的测量；
 - C、它的工作原理是基于背向散射；
 - D、测量曲线中初始位置和末端的凸起是由于端面的菲涅尔反射引起的。
- () 14 光纤熔接时，哪些因素会对熔接后的功率代价产生影响；（多选）
- A、两根光纤端面的洁净度；
 - B、两根光纤端面的间隔；
 - C、两根光纤的轴向对准情况；
 - D、光纤端面间的角度。
- () 15 在光链路中，会引入传输损耗的是：（多选）
- A、光纤的弯折；
 - B、光纤的熔接；
 - C、光纤裸露在雪层中；
 - D、光纤通过了盐碱地。

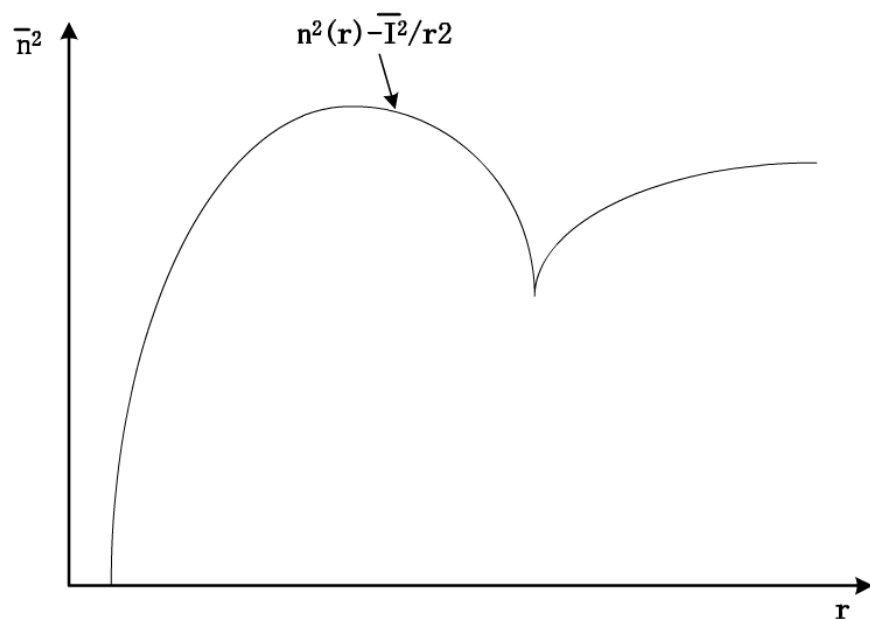
二、简答题：每题 6 分共 5 题，共 30 分

1. 弱导光纤中组成线偏振模式存在的条件以及理论依据是什么？
2. 列出普通石英玻璃光纤的三个低损耗传输窗口，哪个传输窗口的损耗最小？哪个传输窗口的损耗最大？
3. 说明从麦克斯韦方程到波导场方程的三次分离变量的依据。
4. 为什么阶跃折射率光纤被称为反射型光纤，而渐变折射率光纤被称为折射型光纤？

5. 给出有源器件和无源器件的定义。各自列举两种常见的具体器件名称并分别简介其功能和工作原理。

三. 作图题：每题 5 分共 2 题，共 10 分

1. 在下图中标注渐变折射率分布光纤纤芯半径大小，泄露光线存在时外散焦面半径最大值及内散焦面半径最小值，最后再用阴影区域表示约束光线存在的最大范围。



2. 画出偏振无关光隔离器的工作原理图。

四. 计算题：每题 10 分，共 30 分

1. 已知一阶跃折射率光纤，对 1550nm 波长的光，纤芯和包层折射率分别为 1.4672 和 1.4621，纤芯和包层直径分别为 8.6 μm 和 125 μm ，请计算在 1550nm 处的归一化频率 V ？并计算该光纤的截止波长？

2. 已知一光纤长 30 公里，光纤衰减系数为 0.20dB/km，输入光功率为 2mW，那么输出光功率为多少？如果光探测器的灵敏度为 0.05mW，该光信号还能在这种光纤中传输多少距离？

3. 如下图所示为一 X 型光纤耦合器，从 Input1 和 Input2 两端输入相同波长的光信号， L_c 为耦合长度(最短耦合周期)，求：
 - (1) $L=L_c$ 时，若从 Input1 和 Input2 端分别注入光功率为 0dBm 及 3dBm，则从 Output1 和 Output2 端输出光功率分别为多少？
 - (2) $L=L_c/3$ 时，若从 Input1 和 Input2 端分别注入光功率为 0dBm 及 3dBm，则从 Output1 和 Output2 端输出光功率分别为多少？

