

南京理工大学

2005 年硕士学位研究生入学考试试题

试题标号：200504014

考试科目：光电基础（满分 150 分）

考生注意：所有答案（包括填空题）按试题序号写在答题纸上，写在试卷上不给分。

一、是非题（每题 1 分，共 15 分）

1. 若物体不辐射某种波长的辐射能，则它就不吸收这种波长的辐射能。
2. 所谓黑体就是在任何温度下发射率与波长无关的物体。
3. 火车站台和城市道路的照明都使用亮度范围为 $10^{-2} \text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$ ~ 几个 $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$ 的照明完全是为了节约能源。
4. 积分球可以用作照度计的余弦修正器。
5. 照度计的减光器的功能是增加量程，必须使用中性减光片。
6. 物质材料的混合反射是部分规则反射和部分漫射反射的共同结果。
7. 坦克的隐身只要使用反射比低材料涂在坦克表面即可实现。
8. 任何三种颜色都可以作为混色的三基色。
9. 标准照明体就是标准光源。
10. 朗伯辐射体的半球发射率、方向发射率、以及法向发射率是相等的。
11. 在颜色相加混合中，只是光谱组成而不是颜色量对效果起决定作用。
12. 当用某温度 T 的黑体光色与待测光源的光色相比较，如果两者的光色相同，那么，此时黑体所具有的温度 T 就是该待测光源的颜色温度，简称色温。
13. 在色度学中的标准照明体 A 的定义是：代表相关色温大约为 4874K 的直射阳光，其光色相当于中午阳光，色度点紧靠近黑体轨迹。
14. 波长为 $2 \mu\text{m}$ 以上的红外光谱反射比也可以用积分球来测量。
15. 基尔霍夫定律适用于物体的各种热辐射情况。

二、填空题（每空 1 分，共 15 分）

1. 基尔霍夫定律是指_____。
2. 考虑的几何条件，物体的发射率可以分为_____、
和_____。
3. 所谓暗适应是指_____。
4. 坎德拉是指_____。
5. 辐射源的辐射光谱可分为_____、
和_____。
6. 双光束测量是指_____。
7. 使用积分球测量物质材料绝对反射比的三种方法是_____、
_____、_____。
8. 距离平方反比定律是指_____。

三、写出光照度和辐照度的定义，它们之间有何关系？有一曝光计之受光片为一直径为 4cm 的黑色圆形金属板，在受光片中心的最大辐照度为 $E_{\text{max}}=5\text{W}/\text{cm}^2$ ，边

沿的最小照度 E_{\min} 为 $1\text{W}/\text{cm}^2$ ，从受光片中心到边沿，辐照度按直线规律变化。试确定照射在受光片上之辐射通量及其平均辐照度。(15 分)

四、给你一个光具座，一个光强标准灯和一个未标定的照度计，请你设计一个实验，能准确地测量一个光源的光强度，要求测试方法能消除照度计未标定的影响，画出实验原理图，并说明测量原理。(15 分)

五、波长为 $2\mu\text{m}$ 以上的红外光谱反射比可否用积分球来测量？红外反射比常用哪几种方法测量？说明每种方法的测量原理，并比较几种方法的优缺点。(15 分)

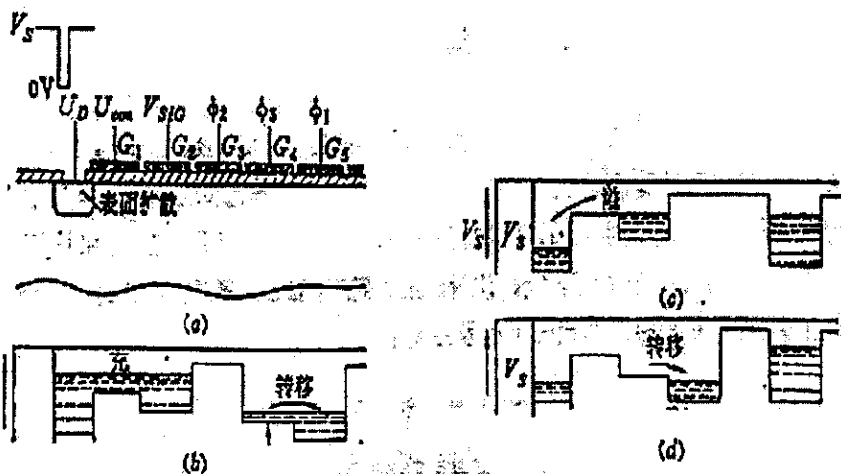
六、(15 分) 画出光电三极管在加了电压并有光照时的能带图，由此说明其工作原理。画出其光照特性，伏安特性，以及频率特性的基本特征。

七、(10 分) 有一光电倍增管，其阴极灵敏度为 $100\mu\text{A}/\text{lm}$ ，倍增极有 10 级，在 $5\times 10^{-5}\text{lm}$ 的光照射在阴极上，在阳极上产生的光电流为 5mA ，并设各倍增极的电子收集系数为 1，求各倍增极的平均电子倍增系数是多少？若阳极噪声电流为 4nA ，求该管所能测量的最小光通量。

八、(15 分) 像管的图象畸变是如何定义的？枕形畸变和桶型畸变是什么样子？原因是什么？

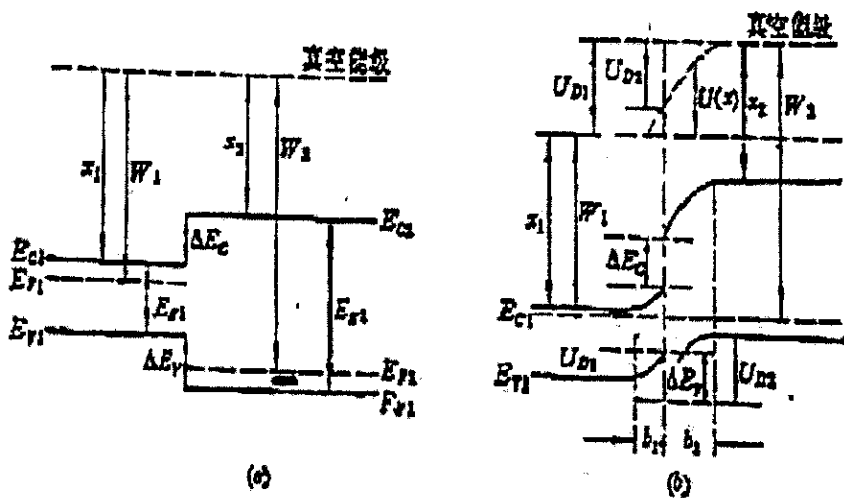
九、(10 分) 写出热释电器件将热信号转化为电压信号的基本过程（包括转换的基本方程或过程）？热释电探测器提高时间响应和提高温度响应率的有效方法是什么？

十、(15 分) 电荷耦合器件的电位平衡法的输入结构如下图所示，说明其工作原理。



电位平衡注入法

十一. (10 分) 由同种半导体单晶材料形成的结称为同质结, 由两种不同半导体材料形成的结称为异质结。写出我们所学过的同质结组成的摄像管靶 (至少二种)。某异质结的能带图如下图所示, 画出由这种结构形成的摄像管的靶结构 (无需标明材料), 并说明其工作原理。



异质结

(a) 孤立半导体的能带; (b) 理想的NP异质结。