

# 第十一章作业

11-3 碘钨灯的灯丝温度约为 2000 °C, 灯丝可看做黑体, 试计算它所发射的可见光占其总辐射能的份额。

可见光波长为  $0.38 - 0.76 \mu\text{m}$

$$\lambda_1 T = 0.38 \times (2000 + 273) = 863.74 \mu\text{m} \cdot \text{K}$$

$$\lambda_2 T = 0.76 \times (2000 + 273) = 1727.48 \mu\text{m} \cdot \text{K}$$

查黑体辐射函数表, 有  $F_{b(0-\lambda_1 T)} = 0\%$ ,  $F_{b(0-\lambda_2 T)} = 3.16\%$

$$F_{b(\lambda_2 - \lambda_1 T)} = F_{b(0-\lambda_2 T)} - F_{b(0-\lambda_1 T)} = 3.16\%$$

11-6 有一漫射物体, 表面温度为 1200 °C, 其光谱发射率  $\epsilon_\lambda$  随波长的变化如图 11-34 所示, 试计算该物体表面在全波长范围的发射率  $\epsilon$  和辐射力  $E$ 。

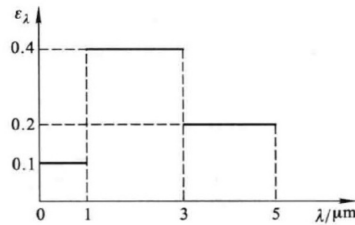


图 11-34 习题 11-5 附图

当  $T = 1200^\circ\text{C}$  时

$$\lambda_1 T = 1473 \times 1 = 1473 \mu\text{m} \cdot \text{K}$$

$$\lambda_2 T = 1473 \times 3 = 4419 \mu\text{m} \cdot \text{K}$$

$$\lambda_3 T = 1473 \times 5 = 7365 \mu\text{m} \cdot \text{K}$$

查黑体辐射函数表, 有  $F_{b(0-\lambda_1 T)} = 1.15\%$ ,  $F_{b(0-\lambda_2 T)} = 55.22\%$ ,  $F_{b(0-\lambda_3 T)} = 82.75\%$

$$\epsilon = \epsilon_{\lambda_1} F_{b(0-\lambda_1 T)} + \epsilon_{\lambda_2} (F_{b(0-\lambda_2 T)} - F_{b(0-\lambda_1 T)}) + \epsilon_{\lambda_3} (F_{b(0-\lambda_3 T)} - F_{b(0-\lambda_2 T)})$$

$$E = \epsilon E_b$$

$$= 0.1 \times 1.15\% + 0.4 \times (55.22\% - 1.15\%) + 0.2 \times (82.75\% - 55.22\%)$$

$$= 27.56\% \times 5.67 \times 10^{-8} \times 1473^4$$

$$= 27.25\%$$

$$= 73565 \text{ W/m}^2$$

11-8 一炉膛内的火焰的平均温度为 1400 K。炉墙上有一看火孔。试计算当看火孔打开时由看火孔向外的辐射力及光谱辐射力取得最大值的波长。

$$E_b = \sigma_b T^4$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{\lambda_{\text{max}} T}{T} = \frac{2897.6}{1400} = 2.069 \mu\text{m}$$

$$= 5.67 \times 10^{-8} \times 1400^4$$

$$= 217818 \text{ W/m}^2$$