

【材料强度学 II -断裂及韧化】作业

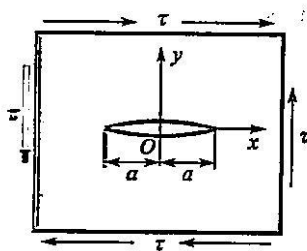
第 1 次作业

1、以裂纹长度 a 为横坐标，应变能 U 、表面能 W 为纵坐标，解释 Griffith 公式。进一步以 dU/da 、 dW/da 为纵坐标，说明 Griffith 条件的意义。

2、用 R 曲线作图说明，用同样材料制成的薄板，当初始裂纹长度不同时，初始裂纹较长的板的断裂韧度更高。

3、对于含中心裂纹无限大板在无穷远处受均匀剪力的 II 型裂纹问题（如下图所示），采用 Westergarrd 复变函数解法时，可取应力函数为 $\Phi_{II}(x, y) = -y \operatorname{Re} \bar{Z}_{II}(z)$ ，其中 $Z_{II}(z) = \frac{\tau z}{\sqrt{z^2 - a^2}}$ 。

请检验该复变应力函数是否能满足边界条件？若满足，请求出裂纹尖端应力场表达式。



第 3 题图

4、请求出平板 III 型裂纹尖端满足 Von Mises 屈服准则的塑性区边界方程，并示意地绘出塑性区的形状。

5、已知一金属材料的 I 型裂纹断裂韧度 $K_{IC} = 80 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ，该金属的泊松比为 0.3，试估算其 II 型裂纹断裂韧度 K_{IIc} 数值（提示：利用应变能密度因子理论求解）。