

船舶流体力学(NA235)第七次作业

(2014-2015 第二学期)

(共六题, 2015年5月25日提交)

一、 已知一深水波周期 $\tau = 5s$, 波高 $H = 1.2m$, 试求其波长、波速、波群速以及波能传播量。

二、 在水深 $H = 10m$ 的水域内有一微幅波, 波振幅 $a = 1m$, 波数 $k = 0.2m^{-1}$, 试求: (1) 波长、波速、周期; (2) 波面方程式; (3) $x_0 = 0$ 及 $z_0 = -5m$ 处水质点的轨迹方程式。

三、 已知在水深为 $H = 6.2m$ 处的海面上设置的浮标, 由于波浪作用每分钟上下升降 12 次, 观测波高为 $h = 1.2m$, 试求此波浪的波长, 水底的流速振幅以及波动的压力变化振幅。

四、 试证明深水波中任意水质点的压力等于该质点在其平衡位置上的压力, 即:

$$\frac{P}{\rho} + gz_0 = const.$$

五、 试证明在直立防波堤前面所形成的驻波中, 静止时位于 (x_0, z_0) 的水质点在

$$\frac{z - z_0}{x - x_0} = -\tanh k(H + z_0) \cot kx_0$$

的直线上运动, 其中 H 为水深。

六、 一般根据水深把波浪分成三类, 它们的范围是:



极浅水波: $\frac{H}{\lambda} < \frac{1}{25}$; 浅水波: $\frac{1}{2} > \frac{H}{\lambda} > \frac{1}{25}$; 深水波: $\frac{H}{\lambda} > \frac{1}{2}$ 。

其中 H 为水深, λ 为波长, 试写出在微幅波假定下各类水波的速度势及波速表达式, 并绘图说明每种情况下水质点的运动轨迹。