

114年專門職業及技術人員高等考試大地工程技師考試分階段考試
(第一階段考試)、驗船師、引水人、第一次食品技師考試、
高等暨普通考試消防設備人員考試、普通考試地政士、
專責報關人員、保險代理人保險經紀人及保險公證人考試試題

等 別：高等考試

類 科：驗船師

科 目：造船原理(包括 1.船型與噸位 2.浮力與穩度 3.破損穩度及艙區劃分 4.駐塢及
下水 5.結構及強度 6.阻力與推進 7.運動與操縱)

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、今有一艘箱型船進行傾斜試驗，該船長 60 m、寬 10 m、深 3 m 在淡水中（淡水密度為 $1,000 \text{ kg/m}^3$ ）以 2 m 吃水穩定平浮，量測橫向傾斜角的鉛直線長度為 6 m。當船上有一個 15 t 的重塊在甲板上橫向移動 6 m 時，此時鉛直線下端的鉛錘水平移動距離 20 cm。試求該船的重心高度。
(20 分)
- 二、一艘排水量 10,000 t 的船舶，平浮於密度為 $1,024 \text{ kg/m}^3$ 的水中。該船的雙重底艙長 25 m、寬 15 m，並於中央線處有水密隔艙壁將之分隔為左右二艙。該二艙內裝載相對密度為 0.84 的油品。試求此二油艙處於未滿狀態 (Slack) 時，自由液面效應對 GM 造成的虛擬損失 (Virtual Loss of GM)。(20 分)
- 三、一艘箱型船體的長度為 50 m，重量為 600 t，均勻分布於全船長。船上的機械設備重 200 t，均勻分布於船的中間四分之一長度。兩個貨艙分別位於船的首尾四分之一長度內，每個貨艙均勻存放 140 t 的貨物。該船平浮於密度為 $1,000 \text{ kg/m}^3$ 的水中。請繪製此條件下該船體的剪力曲線與彎矩曲線，並求最大值。(20 分)
- 四、一艘油輪的船長 300 m，船舳剖面對中性軸之慣性矩為 $I_{NA}=752 \text{ m}^4$ ，中性軸位於龍骨上方 9.30 m，距離上甲板 9.70 m。船舳剖面承受之縱向彎矩為 10,200 MNm（舳拱）。請計算船舳剖面位於龍骨以及上甲板的彎曲應力分別為多少 N/mm^2 ，並標明是拉或壓應力。(20 分)

五、有關螺槳單獨試驗 (Propeller Open Water Test)，請說明：(每小題 10 分，共 20 分)

- (一)為何模型和實船螺槳僅以滿足前進係數相等，而不要求雷諾數 (Reynolds Number) 也相等？
- (二)對於模型和實船螺槳的雷諾數不同而引起之水動力性能差異，如何修正？