附表一

**交通部航海人員測驗應測科目測驗細目表**（自 105 年 7 月 14 日起實施）

**一等船副**

| 應測科目 | 測驗細目 |
| --- | --- |
| 航海學 | 一、天文航海<br>（一）太陽系與天體座標系統<br>（二）天球與天赤道座標系統<br>（三）時間與時間計算<br>（四）天體運動與水平座標系統<br>（五）六分儀構造原理與觀測高度修正<br>（六）航海曆應用及 229 表之使用<br>（七）中天求緯<br>（八）天體識別<br>（九）天文定位<br>二、地文航海<br>（一）基本定義與名詞<br>（二）海圖與海圖作業<br>（三）地球座標、方向與航向<br>（四）距離<br>（五）位置線與位置<br>（六）航法<br>（七）航海刊物－海圖、燈塔表與其他圖書刊物等<br>（八）潮汐<br>（九）航海日誌記載<br>（十）航路標示與陸標（Land marks）<br>三、航海儀器<br>（一）磁羅經<br>（二）電羅經<br>（三）操舵控制系統<br>（四）測深與測速儀<br>（五）雷達與 ARPA<br>（六）衛星航海系統<br>（七）船舶自動識別系統（AIS） |

| | |
|---|---|
| | （八）整合航海系統（INS）<br>四、電子海圖顯示資訊系統<br>（一）電子海圖原理及分類<br>（二）電子海圖顯示資訊系統結構、功能及使用 |
| 航行安全與氣象 | 一、氣象學<br>（一）大氣<br>（二）基本氣象要素<br>（三）氣壓系統和風系<br>（四）天氣現象<br>（五）氣團和鋒面<br>（六）熱帶天氣和颱風<br>（七）氣象預報與氣象圖的應用<br>（八）氣象導航<br>（九）船上常用的氣象儀器及氣象接收機<br>（十）海霧<br>（十一）波浪<br>（十二）潮汐與潮流<br>（十三）洋流<br>（十四）海冰<br>（十五）三大洋之主要氣象與海象<br>二、國際海上避碰規則之內容與應用<br>三、航行當值<br>（一）航行當值、港內當值與錨泊應遵守之基本原則<br>（二）駕駛台團隊工作程序<br>（三）航道與船舶航道一般原則<br>四、應急程序<br>（一）應急反應<br>（二）海難防止<br>（三）緊急情況下防護措施及安全<br>（四）船舶搶灘時之注意事項<br>（五）擱淺及發生碰撞後所採取之行動<br>（六）損害造成限制後之方法與船舶起火或爆炸後救援之行動<br>（七）棄船之程序 |

| | |
|---|---|
| | （八）輔助舵機之使用與應急舵機裝置及安排<br>（九）拖帶與被拖帶之配置<br>（十）港內緊急事故所採取之行動<br>五、搜索與救助<br>（一）1979 年海上搜索與救助公約（SAR）內容<br>（二）國際海空搜救手冊第三卷（IAMSAR VOL.III）<br>六、船舶操縱<br>（一）操舵<br>（二）迴轉圈與衝止距<br>（三）風與流對操船之影響<br>（四）救助落水人員之操縱與程序<br>（五）艉坐、淺水及類似效應<br>（六）拋錨及繫泊之正規程序 |
| 船舶通訊與航海英文 | 一、船舶通訊<br>（一）無線電通訊與 GMDSS 通訊基本概要與應用事項<br>（二）遇難及救生信號<br>（三）目視通信、摩斯碼信號、旗號通信及國際信號代碼<br>（四）臺灣港口相關信號規定<br>二、航海英文<br>（一）IMO 標準海事通訊語彙（SMPC）<br>（二）通訊及打字電傳常用航海用語<br>（三）航海日誌用語以及海圖及航海書刊之英文知識之理解與應用<br>（四）基本船舶業務執行之英語能力 |
| 貨物作業 | 一、基本知識<br>（一）船舶靜水力資料及應用<br>（二）船舶乾舷及載重線標誌<br>（三）載重線海區圖<br>（四）船舶容積性能<br>（五）貨物分類、包裝和標誌<br>（六）貨物重量和體積<br>（七）貨物性質<br>（八）貨物積載因數<br>二、包裝、散裝固體危險貨物 |

| | |
|---|---|
| | （一）危險貨物之分類、包裝、標記和證明文件<br>（二）危險貨物積載、隔離及固定<br>（三）危險貨物裝運對船舶及設備要求<br>（四）危險貨物裝卸及途中管理<br>（五）散裝危險貨物裝運<br>（六）國際海運危險品準則（IMDG-Code）<br>三、貨物積載與繫固<br>（一）貨物積載準備<br>（二）不同貨物之積載和繫固方法<br>（三）重貨積載和裝卸對船舶穩度的影響<br>（四）重貨裝卸操作<br>四、各類航舶運輪<br>（一）雜貨船運輸<br>1、常運雜貨的特性及運輸要求<br>2、雜貨船裝貨準備<br>3、雜貨船配載圖之編制<br>4、件雜貨襯墊、堆裝和隔離<br>5、貨物裝卸監督管理<br>6、航行中貨物管理<br>7、木材甲板貨裝運<br>（二）固體散貨船運輸<br>1、固體散貨種類、特性及運輸危險性（穩度、應力）<br>2、固體散貨船裝運要求<br>3、貨物適運性簡易鑑定方法<br>4、易流態化貨物裝運<br>5、散裝固體貨物安全措施準則（BC-code）的使用<br>（三）散裝穀物船運輸<br>1、穀物特性及運輸要求<br>2、穀物裝艙準備<br>3、散裝穀物船裝載<br>4、防止散裝穀物措施<br>（四）貨櫃船運輸<br>1、貨櫃和貨櫃船基本知識<br>2、貨櫃船穩度 |

| | |
|---|---|
| | 3、貨櫃船配載圖編製原則<br>4、貨櫃裝卸安全<br>5、貨櫃之繫固<br>（五）其他船舶運輸<br>五、貨艙、艙口蓋及壓艙水檢查<br>船舶裝載與卸載作業、腐蝕、惡劣天候下所造成損壞及缺失之：<br>（一）檢查程序<br>（二）缺陷報告 |
| 船舶操作與船上人員管理 | 一、船舶適航性<br>（一）船舶穩度<br>1、排水量、浮力、淡水修正量、靜穩度、初穩度、偃息角<br>2、靜穩度曲線<br>3、重心的移動<br>4、傾斜及其修正<br>5、自由液面效應<br>6、俯仰與完整浮力之損失<br>（二）船舶俯仰差和應力<br>1、俯仰差基本概念<br>2、船舶對吃水及俯仰差的要求<br>3、俯仰差及艏、艉吃水基本計算<br>4、俯仰差圖表之應用<br>5、船舶應力<br>（三）船舶構造<br>1、船舶尺寸及船型<br>2、船舶應力<br>3、貨艙結構<br>4、艏艉<br>5、船舶屬具<br>6、舵及推進器<br>7、載重線與吃水標誌<br>8、錨與錨鏈<br>二、船舶管理與安全 |

| | |
|---|---|
| | （一）船舶環境污染之防止<br>（二）防止海洋環境污染之相關法規<br>（三）船上油污染應急計畫<br>（四）港口國監督對船舶污染之檢查<br>（五）船舶防止海洋環境污染之方式及裝置<br>三、污染防止<br>（一）防止海洋環境污染之預防措施<br>1973 年防止船舶污染國際公約及其議定書<br>（二）船舶油污染應急程序與相關設備<br>1、船上油污染應急計劃<br>2、油料記錄簿<br>3、防止船舶污染之設備<br>4、我國法規對於防止船舶污染之要求<br>四、國際法規<br>（一）1974 年海上人命安全國際公約及其議定書(SOLAS)<br>（二）航海人員訓練、發證及當值標準國際公約及其修正案(STCW)<br>（三）1966 年載重線國際公約<br>（四）國際安全管理章程（ISM Code）<br>（五）有關港口國檢查（PSC）的規定<br>五、國內法規<br>（一）海商法<br>（二）船員法<br>（三）船舶法<br>（四）商港法<br>（五）船員服務規則 |

# 交 通 部 航 海 人 員 測 驗 應 測 科 目 測 驗 細 目 表

## 二等船副

| 應試科目 | 考試細目 |
| --- | --- |
| 航海學概要 | 一、天文航海<br>(一)太陽系與相關名詞<br>(二)天球座標系統<br>(三)時間與時間計算<br>(四)航海曆之應用<br>(五)六分儀構造原理與觀測高度修正<br>(六)天體識別<br>(七)天文位置線之計算<br>(八)天文定位<br>(九)中天求緯<br>二、地文航海<br>(一)基本定義與名詞<br>(二)地球與地球座標<br>(三)海圖與海圖作業<br>(四)助航設備及應用<br>(五)航海書刊之使用<br>(六)推算與目視定位<br>(七)潮汐與潮流<br>(八)航法<br>三、航海儀器<br>下列儀器之基本原理與操作<br>(一)磁羅經<br>(二)電羅經<br>(三)操舵控制系統 |

| | |
|---|---|
| | (四) 測深儀與測速儀<br>(五) 雷達與自動雷達裝置 ARPA<br>(六)衛星航海系統<br>(七) 船舶自動識別系統<br>(八) 電子海圖顯示與資訊系統 |
| 航行安全與氣象概要 | 一、氣象學<br>(一)大氣與天氣<br>(二)氣壓與風<br>(三)天氣現象<br>(四)氣團與鋒面<br>(五)熱帶天氣與颱風<br>(六)海霧與海冰<br>(七)航海氣象設備<br>(八)氣象觀測紀錄與報告<br>(九)氣象導航<br>二、國際海上避碰規則之內容與應用<br>三、航行當值<br>(一)航行當值之基本原則<br>(二)港內當值與錨泊當值之基本原則<br>(三)駕駛台團隊工作程序<br>(四)船舶航路之一般原則<br>四、應急程序<br>(一)船舶緊急情況下防護及安全之預防措施<br>(二)船舶擱淺或碰撞後應採取之措施<br>(三)人員落水處理程序<br>(四)船舶搶灘時之注意事項<br>(五)港內緊急事故所採取之行動 |

| | |
|---|---|
| | (六)對海上遇險信號之回應<br>五、搜索與救助<br>(一)一九七九年海上搜索與救助公約(SAR)<br>(二)國際海空搜救手冊第三卷(IAMSAR VOL.III)<br>六、船舶操縱<br>(一)迴轉圈與衝止距<br>(二)風與流對操船之影響<br>(三)救助落水人員之操縱與程序<br>(四)艉坐、淺水及類似效應<br>(五)錨泊及繫泊之程序 |
| 船舶通訊與航海英文概要 | 一、船舶通訊<br>(一)無線電話通訊，GMDSS 通訊基本概要，無線電話通訊設備及 NAVTEX，EPIRB，SART 設備應用事項<br>(二)遇難及救生信號<br>(三)目視通信、摩斯碼信號、旗號通信及國際信號代碼<br>二、航海英文<br>(一)IMO 標準海事通訊語彙<br>(二)通訊、航行及避碰常用航海用語<br>(三)航海日誌用語以及海圖及航海書刊之英文知識之理解與應用 |
| 貨物作業概要 | 一、基本知識<br>(一)船舶靜水力資料及應用<br>(二)船舶乾舷及載重線標誌<br>(三)載重線海區圖<br>(四)船舶容積性能<br>(五)貨物分類、包裝和標誌<br>(六)貨物重量和體積 |

| | |
|---|---|
| | (七)貨物性質<br>(八)貨物積載因數<br>二、包裝、散裝固體危險貨物<br>(一)危險貨物之分類、包裝、標記和證明文件<br>(二)危險貨物積載、隔離及固定<br>(三)危險貨物裝運對船舶及設備要求<br>(四)危險貨物裝卸及途中管理<br>(五)散裝危險貨物裝運<br>(六)國際海運危險品準則(IMDG-Code)<br>三、貨物積載與繫固<br>(一)貨物積載準備<br>(二)不同貨物之積載和繫固方法<br>(三)重貨積載和裝卸對船舶穩度的影響<br>(四)重貨裝卸操作<br>四、各類船舶運輸<br>(一)雜貨船運輸<br>1.常運雜貨的特性及運輸要求<br>2.雜貨船裝貨準備<br>3.雜貨船配載圖之編制<br>4.雜貨襯墊、堆裝和隔離<br>5.貨物裝卸監督管理<br>6.航行中貨物管理<br>7.木材甲板貨裝運<br>(二)固體散貨船運輸<br>1.固體散貨種類、特性及運輸危險性(穩度、應力)<br>2.固體散貨船裝運要求<br>3.貨物適運性簡易鑑定方法 |

| | |
|---|---|
| | 4.易流態化貨物裝運<br>5.散裝固體貨物安全措施準則(IMSBC Code and Supplement 2009)的使用<br>(三)散裝穀物船運輸<br>1.穀物特性及運輸要求<br>2.穀物裝艙準備<br>3.散裝穀物船裝載<br>4.防止散裝穀物措施<br>(四)貨櫃船運輸<br>1.貨櫃和貨櫃船基本知識<br>2.貨櫃船穩度<br>3.貨櫃船配載圖編製原則<br>4.貨櫃裝卸安全<br>5.貨櫃之繫固<br>(五)其他船舶運輸<br>五、貨艙、艙口蓋及壓艙水檢查<br>船舶裝載與卸載作業、腐蝕、惡劣天候下所造成損壞及缺失之：<br>(一)檢查程序<br>(二)缺陷報告 |
| 船舶操作與船上人員管理概要 | 一、船舶適航性<br>(一)船舶穩度<br>1.重心的移動<br>2.傾斜及其修正<br>3.自由液面效應<br>4.俯仰與完整浮力之損失<br>(二)船舶俯仰差 |

| | |
|---|---|
| | 1.俯仰差基本概念<br>2.船舶對吃水及俯仰差的要求<br>3.俯仰差及艏、艉吃水基本計算<br>(三)船舶構造<br>1.船舶尺寸及船型<br>2.船舶應力<br>3.貨艙結構<br>4.艏艉<br>5.船舶屬具<br>6.舵及推進器<br>7.載重線與吃水標誌<br>二、污染防止<br>(一)防止海洋環境污染之預防措施<br>一九七三年防止船舶污染國際公約以及一九七八年議定書<br>(二)船舶油污染應急程序與相關設備<br>1.船上油污染應急計劃<br>2.油料記錄簿<br>3.防止船舶污染之設備<br>4.我國法規對於防止船舶污染之要求<br>三、國際法規<br>(一)1974 年海上人命安全國際公約及 1978 年議定書(SOLAS)<br>(二)航海人員訓練、發證及當值標準國際公約及其修正案(STCW)<br>(三)國際安全管理章程(ISM Code)<br>(四)有關港口國檢查(PSC)的規定<br>四、國內法規<br>(一)船員法概要 |

| | |
|---|---|
| | (二)船舶法概要<br>(三)船員服務規則概要 |

# 交通部航海人員測驗應測科目測驗細目表

一等管輪

| 應試科目 | 考試細目 |
| --- | --- |
| 船舶主機－柴油機 | 附屬裝置：操縱裝置、調速裝置、安全裝置、轉傳裝置、過給裝置（排氣渦輪機、壓縮機及空氣冷卻器）、燃料裝置（燃料泵、燃料加熱器及燃料櫃）、潤滑裝置、冷卻裝置<br>一、工作原理<br>（一）柴油機整體構成及動作<br>（二）柴油機各構件組成、功能、動作、機械應力與熱應力之作用與分布<br>（三）柴油機之熱力循環與性能分析<br>（四）柴油機特性<br>（五）柴油機各系統(燃油、滑油、冷卻、進排氣系統、控制系統)<br>（六）柴油機及各構件效率與性能<br>（七）柴油機之性能曲線、熱平衡、燃料特性、燃油噴射與燃燒、換氣與增壓、示功線圖測繪與分析、時序圖分析<br>二、運轉與檢測<br>（一）運轉準備、試運轉、操縱、輸出動力之調整、運轉中作業、運轉中注意事項及停止運轉作業、緊急運轉與安全裝置<br>（二）柴油機之量測與調整：氣缸磨耗、活塞環磨耗及間隙、各軸承之磨耗及間隙、上死點間隙、氣缸及曲柄軸中心線、曲柄臂開閉量、氣缸頭附屬各閥（進、排氣閥及啟動閥）及燃料噴射泵之作動時期、定時調整、燃料噴射狀態檢驗、氣缸內之壓縮壓力及最高壓力之計測及調整、柴油機廠試及海試<br>（三）柴油機故障管理與修理 |
| 船舶主機－蒸汽推進機組 | 一、蒸汽渦輪機（包括蒸汽渦輪機本體及附屬裝置）<br>附屬裝置：操縱裝置、調速裝置、安全裝置、轉傳裝置、格蘭蒸汽管制裝置、抽汽(Bleeding steam)裝置、洩水排出裝置、復水裝置、疏水裝置、量測裝置、冷凝器暨空氣抽出裝置、軸承暨潤滑裝置<br>（一）工作原理 |

| | |
|---|---|
| | 1、蒸汽渦輪機之種類、運轉原理、特性及比較<br>2、蒸汽渦輪機之整體構成及動作<br>3、蒸汽渦輪機各組成構件、功能、動作<br>4、蒸汽渦輪機之熱力循環與性能分析<br>5、蒸汽渦輪機之控制<br>6、渦輪機之各項能量損失<br>7、蒸汽渦輪機之噴嘴及蒸汽對輪葉的作用、格蘭蒸汽作用<br>（二）運轉及保養<br>1、運轉準備、試運轉、操縱、輸出動力之調整、運轉中之作業、運轉中之注意事項及停止運轉之作業、緊急運轉與安全裝置<br>2、蒸汽渦輪機之拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整及復原<br>二、鍋爐（包括鍋爐本體及附屬裝置）<br>附屬裝置：鍋爐安裝配件、給水裝置、通風裝置、燃燒裝置、燃料裝置（燃料泵、燃料加熱器及燃料櫃）、空氣預熱器、節熱器、過熱蒸汽調溫裝置（亦稱為過熱減溫器）、降熱器、再熱器、吹灰器、爐水試驗器、CO2 記錄計、燃燒瓦斯分析器（含煙霧指示儀）<br>（一）工作原理<br>1、鍋爐之種類、特性、特徵及比較<br>2、蒸汽特性與熱傳原理<br>3、鍋爐各構成部分之形狀、材質及製造安裝<br>4、鍋爐各組成構件、功能、動作<br>5、鍋爐水化驗與處理<br>6、鍋爐之性能（含蒸發率及鍋爐效率）<br>7、鍋爐之控制<br>（二）運轉及保養<br>1、點火、產汽、送汽、給水、使用中之作業、使用中之注意事項、及停止運轉作業<br>2、鍋爐及其附屬裝置之拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整及復原（裝復）<br>3、鍋爐給水、鍋爐水處理及清淨劑之使用法<br>4、鍋爐附屬裝置之功能(含過熱器、降熱器、再熱器、節熱器、空氣預熱器、給水加熱器、除氣櫃、吹灰器、安 |

| | |
|---|---|
| | 全裝置、各項檢測計及閥件） |
| 船舶主機－燃氣渦輪機 | 附屬裝置：進、排氣系統、燃油系統、軸承與潤滑系統、減速齒輪與倒俥裝置、操縱裝置、啟動裝置、調速裝置、安全裝置、轉俥裝置<br>一、工作原理<br>（一）燃氣渦輪機之種類、運轉原理、特性及比較<br>（二）燃氣渦輪機之整體構成及動作<br>（三）燃氣渦輪機各組成構件、功能、動作<br>（四）燃氣渦輪機之熱力循環與性能分析<br>（五）燃氣渦輪機複合動力系統<br>二、運轉及保養<br>（一）運轉準備、試運轉、運轉、操控、輸出動力之調整及停止運轉作業<br>（二）燃氣渦輪機之操作保養與維護管理：操作極限、拆卸、換裝、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整及復原 |
| 輪機工程（包括推進裝置、輔機與輪機英文） | 一、推進裝置：包括推進器及附屬裝置<br>附屬裝置：推進軸系（推進軸、中間軸、推力軸、艉軸管（stern tube）、艉軸與軸封系統及各軸承）、傳動裝置（減速齒輪及聯軸器）、螺槳<br>（一）工作原理<br>1、推進裝置之整體構成及作動<br>2、推進裝置各構成部分之形狀、材質及作動<br>3、推進器、推進器軸、中間軸及推力軸（thrust shaft）等之作動<br>4、推進器之作動原理<br>5、作用於推進器軸之力<br>（二）運轉及維修<br>1、推進裝置之運轉準備、試運轉、操縱、出力調整、運轉中作業、運轉中注意事項及停止運轉作業<br>2、螺槳之維護<br>3、推進軸與艉軸管支撐材（lignumvitae）間隙及螺節矩之計測及調整<br>二、輔機（包含輔鍋爐、甲板機械）<br>輔機：操舵裝置、冷媒與冷凍裝置、造水裝置、淨油機、淡水裝置（含飲水供給裝置）、空調裝置（通風換氣裝置 |

| | |
|---|---|
| | 及冷暖房裝置皆包括)、壓縮空氣裝置、油壓裝置、各種泵、各種熱交換器、船內通信裝置、警報裝置、船內工作設備（含工具及測定器具)、配管裝置（閥、防止海生物保護裝置及旋塞皆包括在內)、輔鍋爐、甲板機械（側推進器、穩定器、錨機、起貨機、絞纜機、起重機、昇降梯、惰氣裝置)、消防系統及設備、安全設備<br>（一）工作原理<br>1、各輔機之整體構成及作動狀況<br>2、輔機各組成構件、功能、動作<br>3、各種輔機作動原理<br>4、各種泵之特徵比較<br>5、各種熱交換器之特徵比較<br>6、各種造水裝置之原理及特徵比較<br>7、冷凍裝置之作動原理及冷媒之性質<br>8、燃料油及潤滑油處理設備<br>9、船舶防止污染裝置<br>10、船舶管路系統<br>（二）運轉<br>輔機使用方法<br>三、輪機英文<br>（一）輪機日誌記載<br>（二）常用輪機名詞<br>（三）輪機常用會話<br>（四）輪機手冊或說明書的解讀 |
| 船用電機與自動控制 | 一、船用電機：包括直流電機、同步發電機、感應電動機、變壓器、整流器、電力變換器、增幅器(Amplifier)、蓄電池、電器照明設備、電熱設備、電力計器、示波器、配電設備<br>（一）基礎理論<br>1、交、直流電力系統與配電設備(包含並聯與負載分配)<br>2、各電器設備之特性、構造與基本原理<br>3、各電器設備之組成構件、結線及作動狀況<br>4、電、磁及電器迴路 |

| | |
|---|---|
| | 5、電子及電子迴路<br>6、各電器設備之特徵及比較<br>（二）運轉與試驗<br>1、各電器設備之使用法<br>2、電器設備之絕緣電阻計測<br>3、各電器設備之檢驗與保養<br><br>二、自動控制（包括自動控制裝置及計測裝置）<br>自動控制裝置：控制器、致動器（驅動器）、轉換器（包括介面）、動力源裝置、檢測器（包括計測裝置）<br>計測裝置：溫度計、壓力計、回轉計、示功器、流量計、鹽度計、比重計、粘度計、液面計、PH 計<br>（一）基礎理論<br>1、自動控制系統之組成與特性<br>2、數位邏輯迴路<br>3、自動控制裝置（計測裝置及記錄裝置）之構成及作動狀況<br>4、自動控制裝置主要構成部分之特性、構造、基本原理及作動狀況<br>5、各種計測裝置之工作原理、特徵及比較<br>（二）船舶主、輔機及甲板機械控制系統<br>（三）自動控制裝置之使用<br>（四）機艙無人當值時應注意事項<br>（五）監視、警報及遙控系統 |
| 輪機保養與維修（包括輪機基本知識） | 一、輪機基本知識<br>（一）燃料及潤滑劑之特性<br>1、燃料及潤滑劑之種類、物理及化學特性及其試驗<br>2、燃料油及潤滑油之添加劑效果<br>（二）應用熱力學<br>1、熱及能<br>2、理想氣體之性質<br>3、熱傳遞<br>4、燃料與燃燒<br>（三）應用力學及流體力學<br>1、物體之運動、力、力矩、壓力及功 |

| | |
|---|---|
| | 2、摩擦及潤滑<br>3、材料所生應力之種類、應力與扭力、變形之關係<br>4、水蒸汽、空氣及一般流體之性質<br>（四）應用材料工學<br>1、材料之機械性質<br>2、輪機相關金屬材料之淬火、回火、退火<br>（五）識圖<br>機械製圖法、投影法、線、尺寸標記、表面加工、螺絲及齒輪之略圖、材料符號<br>（六）手工具、氣動、液壓、電動工具之使用<br>二、柴油機的保養維修<br>（一）柴油機及其附屬裝置之拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>（二）柴油機故障的探知、故障部位的診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止<br>三、輔機及甲板機械的保養維修<br>（一）輔機及甲板機械之拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>（二）輔機及甲板機械故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象等原因、處置及防止<br>（三）艙底水排出裝置及油與廢棄物處理裝置之拆卸、清掃、檢查、調整及復原（裝復）<br>（四）海生物防止裝置及船體防蝕裝置保養維修<br>四、船用電機與自動控制的保養維修<br>（一）船用電機與自動控制裝置之拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>（二）船用電機與自動控制裝置故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止<br>五、鍋爐的保養維修<br>（一）鍋爐之拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>（二）鍋爐故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止<br>六、推進裝置的保養維修<br>（一）拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>（二）故障之探索、故障部位之診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止 |

| | |
|---|---|
| | 七、安全及求生設備的保養維修<br>（一）安全及求生設備之檢查、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>（二）安全及求生設備之故障探索、故障診斷、故障處置及防止 |
| 輪機管理與安全 | 一、船舶適航性之維持<br>（一）復原性<br>1、船體之平衡<br>2、定傾中心<br>3、重心、浮心移動之影響<br>4、船舶穩度<br>5、船艏俯仰差<br>（二）船體之阻力及推進器之推力及與機器出力之相互關係<br>（三）船體構造<br>二、輪機安全作業<br>（一）進塢工事<br>（二）機艙應急工作<br>（三）輪機備品及消耗品<br>（四）惡劣天候下之作業<br>（五）進入封閉艙間<br>三、船舶環境之污染防止<br>（一）船舶環境之污染防止的方法及裝置<br>1、船舶大氣污染的原因及其防制<br>2、艙底水排出裝置（包括油水分離裝置、污水處理裝置、漏油防止裝置及艙底水貯存裝置)及油與廢棄物的處理裝置（含焚化爐）之概要及此等之使用法<br>3、船舶油污染應急計畫<br>（二）防止海洋環境污染應遵守之規則：防止海洋污染（含油暨油混合物、石油化學製品、有害物質、污水、垃圾）及海上災害之相關法規<br>（三）海洋污染對環境之影響<br>四、損害管制<br>（一）浸水之預防法<br>（二）機艙外船內浸水時之應急處置<br>五、船內作業之安全 |

| | |
|---|---|
| | （一）防止船內作業引起之災害、應遵守之事項<br>（二）船舶防火防爆之應急處置<br>六、海事法規及國際條約<br>（一）海商法概要<br>（二）船舶法概要<br>（三）船員法概要<br>（四）船員服務規則<br>（五）1974 年海上人命安全國際公約及其議定書(SOLAS 公約)<br>（六）防止船舶污染國際公約（MARPOL 公約）<br>（七）1966 年載重線國際公約<br>七、輪機當值<br>（一）「輪機當值」之法源依據：航海人員訓練、發證及當值標準國際公約（或 STCW 國際公約）<br>1、1978 年 STCW 國際公約之目的及內涵簡介<br>2、1978 年 STCW 國際公約及其修正案<br>3、國際公約中與「輪機當值」直接相關之條文依據<br>4、當值標準之規則、原則或準則<br>（二）「海上當值」之「輪機當值」之要求原則或準則<br>1、「海上當值」之基本原則<br>2、「輪機當值應遵守之原則」及「當值安排」<br>3、「接班」<br>4、「執行輪機當值」<br>5、「不同情況及不同水域之輪機當值」<br>6、保持「輪機當值之準則」<br>（三）「在港當值」之「輪機當值」之要求原則<br>1、「適於所有當值之原則」及「當值安排」<br>2、「輪機當值之交接」<br>3、「執行輪機當值」<br>（四）「輪機當值」人員之資格要求<br>1、申請「輪機當值」適格人員發證之資格<br>2、合乎資格之強制性適任能力<br>3、輪機人員應具之「專長」與「適任能力」的內涵 |

# 交通部航海人員測驗應測科目測驗細目表

## 二等管輪

| 應試科目 | 考試細目 |
| --- | --- |
| 船舶主機概要－柴油機 | 柴油主機及其附屬裝置之各項原理及運轉<br>一、船用柴油主機之工作原理<br>(一)基本構造及組件<br>(二)熱力循環及運轉原理<br>(三)性能曲線、各項引擎特性及示功圖<br>(四)燃油噴射與燃燒<br>(五)換氣及增壓系統<br>(六)潤滑與冷卻<br>(七)起動及操控系統<br>二、運轉與檢測<br>(一)船舶主機之運轉準備、試運轉、操縱、輸出動力之調整、運轉中之作業、停止運轉之作業(含步驟及注意事項)<br>(二)柴油主機之氣缸磨耗、活塞環磨耗及間隙、各軸承之磨耗及間隙、上死點間隙、氣缸及曲柄軸中心線、曲柄臂開閉量、氣缸頭附屬各閥(進、排氣閥及啟動閥)及燃料噴射泵之作動時期、氣缸內之壓縮壓力及最高壓力之計測及調整<br>(三)燃料噴射狀態檢驗<br>(四)各系統之預防保養與故障修理 |
| 船舶主機概要－蒸汽推進機組 | 一、蒸汽渦輪主機(包括蒸汽渦輪機及附屬裝置)<br>(一)工作原理<br>1.蒸汽渦輪機之種類、構造及作動原理 |

| | |
|---|---|
| | 2.蒸汽渦輪機及其附屬裝置(倒俥裝置、減速裝置、調整裝置、潤滑裝置、凝水裝置、疏水裝置等)之構成部分之形狀、材質及動作<br>(二)運轉及保養<br>1.蒸汽渦輪機運轉操作及保養<br>2.推進渦輪機之控制<br>3.蒸汽渦輪機之緊急故障排除<br>二、鍋爐概要(包括鍋爐本體及附屬裝置)<br>(一)工作原理<br>1.鍋爐之分類、構造及作動原理<br>2.鍋爐及其附屬裝置(給水裝置、通風裝置、燃燒裝置、燃料裝置、過熱器、節熱器、空氣預熱器等)之構成部分之形狀、材質及動作<br>(二)運轉及保養<br>1.鍋爐燃燒控制、給水控制、蒸汽溫度控制之運轉作業<br>2.鍋爐及其附屬裝置之操作保養與維修<br>3.鍋爐安全閥之設定<br>4.鍋爐水之化驗與處理 |
| 船舶主機概要－燃氣渦輪機 | 一、工作原理<br>(一)燃氣渦輪機之構件及動作原理<br>(二)燃氣渦輪機之構型分類與運轉循環<br>(三)燃氣渦輪機及其附屬裝置(進排氣裝置、燃料裝置、軸承及潤滑裝置、減速齒輪與倒俥裝置、驅動裝置等)之構成部分之形狀、材質及動作<br>二、運轉及保養<br>(一)燃氣渦輪機起動與停止系統、控制系統之運轉操作與功能 |

| | |
|---|---|
| | (二)燃氣渦輪機之保養及維護管理 |
| 輪機工程概要（包括推進裝置概要、輔機概要與輪機英文） | 一、推進裝置概要：包括推進器及附屬裝置<br>(一)工作原理<br>1.推進裝置之整體構成及其作動<br>2.推進器及附屬裝置(推進器軸、中間軸、推力軸、艉軸管、減速齒輪、聯軸器、離合器、倒車裝置)之主要構成部份的形狀、材質及作動<br>3.各種推進及傳動裝置等之特徵及比較<br>4.推進器之作動原理<br>(二)運轉：推進裝置之運轉準備、試運轉、操縱、出力調整、運轉中之作業、運轉中注意事項及停止運轉作業<br>二、輔機(包含輔鍋爐、甲板機械)概要<br>管路及其附屬裝置、熱交換器、船用泵、造水裝置、淨油機、船舶防止污染裝置、冷媒與冷凍裝置、船舶管路系統、儀表、輔鍋爐、甲板機械(舵機、錨機、絞纜機、起貨機、側推裝置)<br>(一)工作原理<br>1.流體之特性、基本定理與現象<br>2.各輔機之整體構成及作動原理<br>3.輔機各構成部件與功能<br>4.冷媒之性質與測漏<br>(二)運轉：輔機使用法<br>1.輔機運轉前、運轉中及停止運轉作業<br>2.輔機運轉中注意事項<br>三、輪機英文<br>(一)輪機日誌記載<br>(二)工具、安全裝置與預防措施 |

| | |
|---|---|
| | (三)輪機裝置與部件<br>(四)輪機相關說明書<br>(五)輪機常用會話 |
| 船用電機與自動控制概要 | 一、船用電機：<br>(一)電機設備<br>1.直流電動機<br>2.同步發電機<br>3.感應電動機<br>4.整流器<br>5.電力變換器<br>6.電壓計<br>7.電流計<br>8.蓄電池<br>9.電器照明設備<br>10.電熱設備<br>11.配電設備<br>(二)電機原理<br>1.各電器設備之整體構成及工作原理<br>2.電器設備之主要構成部分之形狀與結線<br>3.各種發電機及電動機之特徵及用途<br>4.電機工程<br>5.船舶電力系統與配電設備<br>(三)運轉與試驗<br>1.各電器設備之使用法<br>2.電器設備之絕緣電阻計測<br>二、自動控制概要(包括自動控制裝置及計測裝置)<br>(一)自動控制裝置 |

| | |
|---|---|
| | 1.控制器<br>2.致動器(驅動器)<br>3.轉換器(包括介面)<br>4.動力源裝置<br>5.檢測器(包括計測裝置)<br>6.數位邏輯<br>(二)計測裝置<br>1.溫度計<br>2.壓力計<br>3.回轉計<br>4.示功器<br>5.鹽度計<br>6.比重計<br>(三)控制原理<br>1.自動控制裝置(計測裝置及記錄裝置)之構成及作動狀況<br>2.自動控制裝置之主要構成部分的形狀、材質及作動狀況<br>3.各種計測裝置之特徵概要 |
| 輪機保養與維修概要（包括輪機基本知識） | 一、輪機基本知識<br>(一)常用機械材料<br>鑄鐵、銅、黃銅、青銅、白合金及墊片與填料等材料之特性<br>(二)工具與量具<br>(三)常用加工機械<br>1.俥床加工<br>2.鑽床加工 |

| | |
|---|---|
| | 3.砂輪機加工<br>4.圓鋸加工<br>(四)燃油及潤滑油<br>1.燃油及潤滑油性質概要<br>2.燃油及潤滑油良否簡單試驗法<br>(五)輪機視圖<br>(六)焊接施工<br>二、柴油機的保養維修<br>(一)柴油機及其附屬裝置拆卸、清潔、檢查、修理、復原及長期使用時之保養方法<br>(二)故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止<br>三、輔機的保養維修<br>(一)拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>(二)故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止<br>四、船用電機與自動控制的保養維修<br>(一)船用電機與自動控制裝置及其附屬裝置拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法<br>(二)船用電機與自動控制裝置故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止<br>五、鍋爐的保養維修<br>(一)鍋爐及其附屬裝置拆卸、清潔、檢查、修理、復原及長期使用時之保養方法<br>(二)鍋爐故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異 |

| | |
|---|---|
| | 常現象之原因、處置及防止<br>六、推進裝置的保養維修<br>(一)拆卸、清潔、檢查、修理、復原及長期使用時之保養方法<br>(二)故障探索、故障診斷及損傷、腐蝕、故障及相關異常現象之原因、處置及防止 |
| 輪機管理與安全概要 | 一、船體概要<br>(一)船體構造概要<br>(二)船舶穩度<br>(三)推進器轉數與船速之關係<br>二、輪機安全作業<br>(一)船舶進出塢作業<br>(二)機艙應急作業程序<br>(三)輪機備品及消耗品<br>(四)惡劣天候下之作業<br>三、船舶環境之污染防止<br>(一)船舶環境之污染防止的方法<br>1.船舶對海洋和大氣環境污染之原因及其防治方法如：油類污染、空氣污染、有毒液體物質污染、生活污水污染、垃圾污染、壓載水有害水生物污染、船舶拆解過程所造成的各種污染<br>2.艙底水排出裝置(包括油水分離裝置、污水處理裝置、漏油防止裝置及艙底水貯存裝置、污水污油駁岸收受設施)及油與廢棄物的處理裝置(含焚化爐)之概要及此等之操作方法<br>(二)防止海洋環境污染應遵守之規則：防止海洋污染及海上災害之相關法規 |

| | |
|---|---|
| | 四、損害管制<br>(一)浸水之預防法<br>(二)機艙浸水時之緊急處理步驟<br>五、船內作業之安全<br>(一)防止船內作業引起之災害、應遵守之事項<br>(二)船舶防火防爆之緊急處理步驟<br>六、海事法規及國際條約<br>(一)船舶法簡介<br>(二)船員法簡介<br>(三)船員服務規則<br>(四)海上人命安全國際公約簡介<br>(五)防止船舶污染國際公約(MARPOL 公約)簡介<br>(六)適用公約船舶應備之證書與文件<br>七、輪機當值<br>(一)「輪機當值」之法源依據：航海人員訓練、發證及當值標準國際公約(或 STCW 國際公約)<br>1. STCW 國際公約之目的及章程內涵簡介<br>2.國際公約中與「輪機當值」直接相關之條文依據<br>3.當值標準之規則、原則或準則<br>(二)「海上當值」之「輪機當值」之要求原則或準則<br>1.「海上當值」之基本原則<br>2.「輪機當值應遵守之原則」及「當值安排」<br>3.「接班」<br>4.「執行輪機當值」<br>5.「不同情況及不同水域之輪機當值」<br>6.保持「輪機當值之準則」<br>(三)「在港當值」之「輪機當值」之要求原則 |

| | |
|---|---|
| | 1.「適於所有當值之原則」及「當值安排」<br>2.「輪機當值之交接」<br>3.「執行輪機當值」<br>(四)「輪機當值」人員之資格要求<br>1.申請「輪機當值」適格人員發證之資格<br>2.合乎資格之強制性適任能力<br>3.輪機人員應具之「專長」與「適任能力」的內涵 |

# 交通部航海人員測驗應測科目測驗細目表

## 電技員

| 應試科目 | 考試細目 |
| --- | --- |
| 輪機系統 | 一、原動機，包括主推進裝置<br>二、機艙輔助機械<br>三、操舵系統<br>四、裝卸貨系統<br>五、甲板機械<br>六、生活系統<br>七、熱傳與流體力學 |
| 船用電學與電機機械 | 一、電學基本原理<br>二、電力電子<br>三、輸配電基本原理<br>四、配電板<br>五、輸配電電力裝置<br>六、其他電力裝置<br>七、磁場與感應<br>八、電機機械原理<br>九、直流電機<br>十、變壓器<br>十一、交流電機<br>十二、同步機<br>十三、特殊電機<br>十四、電纜<br>十五、電力量測裝置操作<br>十六、電路符號、電路圖及電路結構識別<br>十七、技術文件與使用手冊 |

| | |
|---|---|
| | 十八、高壓電裝置<br>十九、發電機並聯<br>二十、斷路器<br>二十一、高壓電技術<br>二十二、高壓電測量 |
| 計算機與船舶自動控制 | 一、自動控制系統與技術<br>二、指示、監控與警報系統<br>三、交流馬達監控<br>四、直流馬達監控<br>五、電力推進與控制<br>六、可程式控制器<br>七、電動油壓、電動氣壓系統<br>八、監控系統功能測試<br>九、數據處理的主要特點<br>十、船上計算機網路的構造和使用<br>十一、駕駛台、機艙和商務計算機的使用<br>十二、內部通信系統的操作 |
| 船用電機設備維護 | 一、推進控制系統<br>二、輔機控制系統<br>三、主輔機控制系統維修<br>四、甲板機械控制系統維護<br>五、吊桿系統維護<br>六、冷凍櫃維護<br>七、船用電器設備工作安全<br>八、船用電力系統與電機機械維修<br>九、故障診斷與預防<br>十、設備檢測、維護、故障檢查和修理的實際 |

| | |
|---|---|
| | 知識<br>十一、液貨、氣貨操作系統維護<br>十二、船舶通訊系統維護<br>十三、高壓電維護與安全<br>十四、易燃區域的電器操作安全<br>十五、緊急程序 |
| 專業英文 | 一、IMO 標準海事通訊語彙<br>二、通訊、航行及避碰常用航海用語<br>三、航海日誌用語以及海圖及航海書刊之英文知識之理解與應用<br>四、輪機日誌記載<br>五、工具、安全裝置與預防措施<br>六、輪機裝置與部件<br>七、輪機相關說明書<br>八、輪機常用會話 |