

欲上船工作的輪機系同學在校時應注意事項

一、第一階段船上實習（1學分，海上初體驗-台華輪實習）：

為培養有意願上船工作同學，本系於大一下學期排「第一階段船上實習」選修課程一學分，名額約 100 名，一班各 50 名，提供學生第一次體驗，這些選修同學並將於同年暑假時安排到「台華輪」或「台馬輪」船上實習體驗海上生活，其中台華輪是行駛高雄到澎湖來回，台馬輪則是基隆到馬祖來回，視當時得標船公司而定。上船體驗的同學吃住皆在船上，並由帶隊老師與船上人員分批講解與實習，藉以讓同學體驗船上生活。

二、四小證及船員服務手冊之取得：

接下來同學如欲選修「第二階段船上實習」者，最好在大一或最晚在大二時修畢四合一證照（簡稱四小證）所需課目，包括基礎急救、防火及基礎滅火、人員求生技能、人員安全與社會責任等四個科目。

同時間，另一方面要辦理船員服務手冊，每學年會在下學期開始辦理，請班代集體收件，同學們須準備申請書一份、家長同意書一份（年滿 20 歲不用家長同意書）、公立醫院體檢表一份（體檢不合格不予辦理海員手冊）、僱傭契約書 3 份、身份證影本 1 份、2 吋照片 2 張，由系辦公室集體造冊報交通部與港務局辦理船員服務手冊，不瞭解之處

請洽系辦公室實習業務承辦人。

等辦完及收到船員服務手冊後，同學們再集體或個別至本校航訓中心辦理四小證證書（航訓中心在商船大樓 106 室，電話室分機 3033），請同學準備海員手冊第一頁有照片的影印本、身份證影印本、2 吋脫帽照片 1 張、有修過四小證課程成績單正本、還要費用 200 元。

同學們若在校期間未辦理船員服務手冊，畢業後如有意願上船工作者，則可由船公司憑畢業證書代為辦理海員手冊。

三、第二階段船上實習(1 學分，育英二號實習)

經過第一階段船上實習初體驗後，想必您對船上工作多多少少都有些瞭解，您若想更深一層體驗及考慮以後是否將來決定上船工作，系上有安排第二階段船上實習-育英二號，這門課程排在動力組二年級下學期選修 1 學分，名額約 75 名，要記得要去加選。系上也會於同年暑假由系上老師帶隊安排選這門課的同學至「育英二號」為期 9~12 天基隆至日本那霸或鹿兒島行程。還有一點要注意的是，上「育英二號」前，需先辦理船員服務手冊、修畢四小證課程及辦理完成四小證證書，這是要去國外實習的，外國人會看是否有四小證證書及護照喔。

四、進階海上實習(9 學分，6 個月)

接下來是進階海上實習 9 學分，由校外實習組統籌公告辦理。如

欲參加進階海上實習的同學，記得在選課階段期間要去加選系上開設的「海上實習」9 學分。這樣在學期結束後，馬上會由船公司安排 6 個月進上實習，因此同學們須考慮好自己學業與將來是否確定上船工作？避免中途不適應與其他因素下船，造成自身與學校困擾。另外，在進階實習前同學亦可以自己尋找船公司，或由學校分發申請船公司，由實習組統一作業，並安排各船公司來校說明，

注意：

1. 上船前：

- (1) 實習暨就業輔導組會在前一學期公告欲海上 6 個月實習的同學與船公司面試時間，同時會安排船公司與學生面試，此時學生可以挑選想要 6 個月海上實習船公司，待實習船公司確定後，實習組會給一份[船上訓練紀錄簿](#)給您。
- (2) 接下來請至系辦公室領取[實習日誌](#)、[輪機日誌](#)，以及帶海上實習老師（系主任）會給一份[海上實習作業](#)（自編的，請填寫在實習日誌報告上），記得以上三份資料連同[船上訓練紀錄簿](#)均要帶上船做記錄與作業。

2. 下船前：

- (1) [船上訓練紀錄簿](#)要在盡量在船上完成所需要的項目，若完成

再請輪機長及船公司於最後一頁評定意見，以便將來正式考取一管輪執照時，憑船上訓練紀錄簿可以申請操作級輪機員適任證書。通常船上訓練紀錄簿無法一次實習時把裡面項目完成，如果日後要上船工作，船公司會將船上訓練紀錄簿訓練項目逐項完成。

2. 下船後：

- (1) 實習日誌、輪機日誌與海上實習作業交給系上帶實習的老師，以憑打實習成績。
- (2) 進階海上實習回來後，應速將海員手冊、船上成績單送交實習暨就業輔導組。

五、進階證書之取得

同學在 6 個月海上實習回來後，憑海上資歷，繼續修習：“救生艇筏與救難艇操縱、進階醫療急救、進階滅火”等三科，以便取得進階證書。另亦可先修輪機當值課程以便取得輪機當值證書（需有海上資歷 1.5 個月以上，才能申請）。

六、一等管輪考試

一等管輪考科目包含：

- (1) 船舶主機（包括柴油機、蒸汽推進機組、燃氣渦輪機）。

- (2) 輪機工程（包括推進裝置、輔機與輪機英文）。
- (3) 船用電機與自動控制。
- (4) 輪機保養與維修（包括輪機基本知識）。
- (5) 輪機管理與安全。

上述一等管輪考試科目細目詳如附檔（檔名：輪機員應試科目考試細目表），機員管輪其中船舶主機應考一律先考柴油機，考試及格後再以加註方式考蒸汽推進機組、燃氣渦輪機。交通部每年舉辦四次考試，報名與考試日期將公告於網頁。應屆畢業生可於畢業前報名參加七月份考試（需簽切結書），待考試前再附上畢業證書。

系辦公室印製

2011/11/17

專門職業及技術人員高等暨普通考試航海人員考試應試科目考試細目表

輪機員應試科目考試細目表——等輪機員管輪

應試科目	考試細目
船舶主機—柴油機	<p>附屬裝置：操縱裝置、調速裝置、安全裝置、轉俾裝置、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</p> <p>一、工作原理</p> <p>（一）柴油機整體構成及動作</p> <p>（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</p> <p>（三）柴油機之熱力循環與性能分析</p> <p>（四）柴油機特性</p> <p>（五）柴油機各系統（燃油、滑油、冷卻、進排氣系統、控制系統）</p> <p>（六）柴油機及各構件效率與性能</p> <p>（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</p> <p>二、運轉與檢測</p> <p>（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</p> <p>（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</p> <p>（三）柴油機故障管理與修理</p>
船舶主機—蒸汽推進機組	<p>一、蒸汽渦輪機（包括蒸汽渦輪機本體及附屬裝置）</p> <p>附屬裝置：操縱裝置、調速裝置、安全裝置、轉俾裝置、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</p> <p>（一）工作原理</p> <p>1、蒸汽渦輪機之種類、運轉原理、特性及比較</p> <p>2、蒸汽渦輪機之整體構成及動作</p>

	<p>3、蒸汽渦輪機各組成構件、功能、動作</p> <p>4、蒸汽渦輪機之熱力循環與性能分析</p> <p>5、蒸汽渦輪機之控制</p> <p>6、渦輪機之各項能量損失</p> <p>7、蒸汽渦輪機之噴嘴及蒸汽對輪葉的作用、格蘭蒸汽作用</p> <p>(二) 運轉及保養</p> <p>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</p> <p>2、蒸汽渦輪機之拆卸、清潔、檢查、計測、試驗、修理、調整及復原</p> <p>二、鍋爐 (包括鍋爐本體及附屬裝置)</p> <p>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)</p> <p>(一) 工作原理</p> <p>1、鍋爐之種類、特性、特徵及比較</p> <p>2、蒸汽特性與熱傳原理</p> <p>3、鍋爐各構成部分之形狀、材質及製造安裝</p> <p>4、鍋爐各組成構件、功能、動作</p> <p>5、鍋爐水化驗與處理</p> <p>6、鍋爐之性能 (含蒸發率及鍋爐效率)</p> <p>7、鍋爐之控制</p> <p>(二) 運轉及保養</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>3、鍋爐給水、鍋爐水處理及清淨劑之使用法</p> <p>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)</p>
船舶主機—燃氣渦輪機	<p>附屬裝置：進、排氣系統、燃油系統、軸承與潤滑系統、減速齒輪與倒俾裝置、操縱裝置、啟動裝置、調速裝置、安全裝置、轉俾裝置</p> <p>一、工作原理</p>

	<p>(一) 燃氣渦輪機之種類、運轉原理、特性及比較</p> <p>(二) 燃氣渦輪機之整體構成及動作</p> <p>(三) 燃氣渦輪機各組成構件、功能、動作</p> <p>(四) 燃氣渦輪機之熱力循環與性能分析</p> <p>(五) 燃氣渦輪機複合動力系統</p> <p>二、運轉及保養</p> <p>(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</p> <p>(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</p>
<p>輪機工程 (包括推進裝置、輔機與輪機英文)</p>	<p>一、推進裝置：包括推進器及附屬裝置</p> <p>附屬裝置：推進軸系(推進軸、中間軸、推力軸、艙軸管(stern tube)、艙軸與軸封系統及各軸承)、傳動裝置(減速齒輪及聯軸器)、螺槳</p> <p>(一) 工作原理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、推進裝置之整體構成及作動 2、推進裝置各構成部分之形狀、材質及作動 3、推進器、推進器軸、中間軸及推力軸(thrust shaft)等之作動 4、推進器之作動原理 5、作用於推進器軸之力 <p>(二) 運轉及維修</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 2、螺槳之維護 3、推進軸與艙軸管支撐材(lignumvitae)間隙及螺節矩之計測及調整 <p>二、輔機 (包含輔鍋爐、甲板機械)</p> <p>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(閘、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</p>

	<p>(一) 工作原理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、各輔機之整體構成及作動狀況 2、輔機各組成構件、功能、動作 3、各種輔機作動原理 4、各種泵之特徵比較 5、各種熱交換器之特徵比較 6、各種造水裝置之原理及特徵比較 7、冷凍裝置之作動原理及冷媒之性質 8、燃料油及潤滑油處理設備 9、船舶防止污染裝置 10、船舶管路系統 <p>(二) 運轉</p> <p>輔機使用方法</p> <p>三、輪機英文</p> <p>(一) 輪機日誌記載</p> <p>(二) 常用輪機名詞</p> <p>(三) 輪機常用會話</p> <p>(四) 輪機手冊或說明書的解讀</p>
船用電機與自動控制	<p>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</p> <p>(一) 基礎理論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、交、直流電力系統與配電設備(包含並聯與負載分配) 2、各電器設備之特性、構造與基本原理 3、各電器設備之組成構件、結線及作動狀況 4、電、磁及電器迴路 5、電子及電子迴路 6、各電器設備之特徵及比較 <p>(二) 運轉與試驗</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、各電器設備之使用法 2、電器設備之絕緣電阻計測 3、各電器設備之檢驗與保養 <p>二、自動控制(包括自動控制裝置及計測裝置)</p> <p>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</p>

	<p>置)</p> <p>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</p> <p>(一) 基礎理論</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、自動控制系統之組成與特性 2、數位邏輯迴路 3、自動控制裝置(計測裝置及記錄裝置)之構成及作動狀況 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 5、各種計測裝置之工作原理、特徵及比較 <p>(二) 船舶主、輔機及甲板機械控制系統</p> <p>(三) 自動控制裝置之使用</p> <p>(四) 機艙無人當值時應注意事項</p> <p>(五) 監視、警報及遙控系統</p>
<p>輪機保養與維修(包括輪機基本知識)</p>	<p>一、輪機基本知識</p> <p>(一) 燃料及潤滑劑之特性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、燃料及潤滑劑之種類、物理及化學特性及其試驗 2、燃料油及潤滑油之添加劑效果 <p>(二) 應用熱力學</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、熱及能 2、理想氣體之性質 3、熱傳遞 4、燃料與燃燒 <p>(三) 應用力學及流體力學</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、物體之運動、力、力矩、壓力及功 2、摩擦及潤滑 3、材料所生應力之種類、應力與扭力、變形之關係 4、水蒸汽、空氣及一般流體之性質 <p>(四) 應用材料工學</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、材料之機械性質 2、輪機相關金屬材料之淬火、回火、退火 <p>(五) 識圖</p> <p>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</p> <p>(六) 手工具、氣動、液壓、電動工具之使用</p> <p>二、柴油機的保養維修</p> <p>(一) 柴油機及其附屬裝置之拆卸、清潔、檢查、計測、試</p>

	<p>驗、修理、調整、復原及長期使用時之保養方法</p> <p>(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</p> <p>三、輔機及甲板機械的保養維修</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>(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)</p> <p>(四) 海生物防止裝置及船體防蝕裝置保養維修</p> <p>四、船用電機與自動控制的保養維修</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>五、鍋爐的保養維修</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>六、推進裝置的保養維修</p> <p>(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</p> <p>(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</p> <p>七、安全及求生設備的保養維修</p> <p>(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</p> <p>(二) 安全及求生設備之故障探索、故障診斷、故障處置及防止</p>
<p>輪機管理與安全</p>	<p>一、船舶適航性之維持</p> <p>(一) 復原性</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、船體之平衡 2、定傾中心 3、重心、浮心移動之影響 4、船舶穩度 5、船艏俯仰差 <p>(二) 船體之阻力及推進器之推力及與機器出力之相互關係</p>

- (三) 船體構造
- 二、輪機安全作業
 - (一) 進塢工事
 - (二) 機艙應急工作
 - (三) 輪機備品及消耗品
 - (四) 惡劣天候下之作業
 - (五) 進入封閉艙間
- 三、船舶環境之污染防治
 - (一) 船舶環境之污染防治的方法及裝置
 - 1、船舶大氣污染的原因及其防制
 - 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
 - 3、船舶油污染應急計畫
 - (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
 - (三) 海洋污染對環境之影響
- 四、損害管制
 - (一) 浸水之預防法
 - (二) 機艙外船內浸水時之應急處置
- 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
 - (二) 船舶防火防爆之應急處置
- 六、海事法規及國際條約
 - (一) 海商法概要
 - (二) 船舶法概要
 - (三) 船員法概要
 - (四) 船員服務規則
 - (五) 1974 年海上人命安全國際公約及其議定書(SOLAS 公約)
 - (六) 防止船舶污染國際公約(MARPOL 公約)
 - (七) 1966 年載重線國際公約
- 七、輪機當值
 - (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)

- 1、1978 年 STCW 國際公約之目的及內涵簡介
- 2、1978 年 STCW 國際公約及其修正案
- 3、國際公約中與「輪機當值」直接相關之條文依據
- 4、當值標準之規則、原則或準則
- (二) 「海上當值」之「輪機當值」之要求原則或準則
 - 1、「海上當值」之基本原則
 - 2、「輪機當值應遵守之原則」及「當值安排」
 - 3、「接班」
 - 4、「執行輪機當值」
 - 5、「不同情況及不同水域之輪機當值」
 - 6、保持「輪機當值之準則」
- (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」
 - 2、「輪機當值之交接」
 - 3、「執行輪機當值」
- (四) 「輪機當值」人員之資格要求
 - 1、申請「輪機當值」適格人員發證之資格
 - 2、合乎資格之強制性適任能力
 - 3、輪機人員應具之「專長」與「適任能力」的內涵