

101年第一次專門職業及技術人員高等暨普通考試航海人員考試

代 號：2303

類科名稱：一等管輪（加註）

科目名稱：燃氣渦輪機

考試時間：1小時

座號：_____

※注意：本試題可以使用電子計算器

- 燃氣經節流後，其壓力將會如何變化？
 - 降低
 - 升高
 - 不變
 - 不一定
- 現代大型渦輪機常採用速度分級配合壓力分級使用，其主要的優點為何？
 - 降低輪葉速度
 - 降低燃氣速度
 - 增加燃氣溫度
 - 可使其構造輕巧，造價降低
- 理想燃氣渦輪機，已知其進氣溫度 $T_1=17^\circ\text{C}$ ，進氣比容 $V_1=0.8\text{ m}^3/\text{kg}$ ，並控制燃燒室出口溫度 $T_3=600^\circ\text{C}$ ，壓縮比 $P_2/P_1=4$ ，空氣之等壓比熱 $C_p=1.005\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，氣體常數 $R=287\text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，求壓縮機出口比容為多少 m^3/kg ？
 - 0.258
 - 0.263
 - 0.277
 - 0.297
- 設有一布累登（Brayton）循環，其最高溫度 T_3 為1800K，壓縮機出口溫度 T_2 為800K，最低溫度 T_1 為300K，空氣比熱比 $K=1.4$ ，氣體常數 $R=0.287\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，求排氣溫度 T_4 為多少K？
 - 627
 - 675
 - 684
 - 692
- 燃氣流經渦輪機噴嘴，其噴嘴內的燃氣膨脹可視為何種膨脹？
 - 等壓膨脹
 - 等溫膨脹
 - 絕熱膨脹
 - 等速膨脹
- 齒輪減速裝置一段減速，係將連接於渦輪機軸之齒輪A直接與推進軸系連接之齒輪B相連，A與B兩齒輪之大小關係為何？
 - $A > B$
 - $A < B$
 - $A = B$
 - $A + B = 1$
- 燃氣渦輪機，燃燒室出口溫度為下列何者之溫度？
 - 渦輪機進口
 - 渦輪機出口
 - 壓縮機進口
 - 壓縮機出口
- 理想再生布累登（Brayton）循環，其理想再生器（Regenerator）的效率為：
 - 0
 - 1
 - > 1
 - 大於0且小於1
- 軸流式（Axial）壓縮機每級中之定子葉片（Stator blade）主要功用為何？
 - 增加壓力
 - 增加工作流體動能
 - 增加溫度
 - 增加絕對速度
- 燃氣渦輪機彈性機座（Resilient mounting）的質量為 m ，彈簧常數為 k ，其自然頻率（Natural frequency） ω 為何？

- A. $\omega = (k/m)^{0.5}$
B. $\omega = k/m$
C. $\omega = (k/m)^2$
D. $\omega = (k/m)^{2.5}$
11. 燃氣渦輪機運轉所採用的開式循環（Open cycle）與閉式循環（Closed cycle）之差異為何？
A. 壓縮機型式
B. 燃燒室型式
C. 渦輪機型式
D. 工作流體循環方式
12. 下列有關燃氣渦輪機紫外線火焰偵測器安置之敘述，何者正確？
A. 與點火塞錯開 180°
B. 與點火塞錯開 90°
C. 與點火塞錯開 0°
D. 任何位置皆可，只要能偵測到火花訊號
13. 機器啟動後不能連續運轉之可能原因有那些？①進氣溫、濕度改變 ②啟動時未將超速器旁通
③超速器轉速設定太低 ④控制系統有問題
A. ①②③
B. ①②④
C. ①③④
D. ②③④
14. 燃氣渦輪機調速的主要功能為控制燃油量，故調速器需具備之特性為何？①有適當之力或轉矩輸出，以設定燃油量 ②彈簧彈性大 ③有適當之速度反應（Response） ④機器轉速平穩
A. ①②③
B. ①②④
C. ①③④
D. ②③④
15. 影響燃氣渦輪機廢氣排放 NO_x 含量之主要因素為何？
A. 引擎轉速
B. 燃油/空氣比
C. 助燃之空氣流量
D. 燃燒室之溫度
16. 下列何者不是燃氣渦輪機啟動困難之原因？
A. 噴油嘴堵塞
B. 火花塞失效，不點火
C. 滑油系統供油壓力過高
D. 操作系統失常
17. 燃氣渦輪機，反動度（Degree of reaction）之定義為：
A. 動葉內等熵焓值降落對於定葉和動葉內等熵焓值降落之和的比值
B. 定葉內等熵焓值降落對於定葉和動葉內等熵焓值降落之和的比值
C. 動葉內壓力降落對於定葉和動葉內壓力降落之和的比值
D. 定葉內壓力降落對於定葉和動葉內壓力降落之和的比值
18. 齒輪減速裝置採用二段減速，直接連接推進軸系之齒輪是：
A. 第一減速大齒輪
B. 第一減速小齒輪
C. 第二減速大齒輪
D. 第二減速小齒輪
19. 壓縮機之壓縮比與熱效率之關係，下列敘述何者正確？
A. 壓縮比越高，熱效率不變
B. 壓縮比是否有效增加熱效率，需視壓縮機進口溫度及渦輪機進口溫度而定
C. 壓縮比越高，熱效率越低
D. 熱效率與壓縮比無關
20. 下列那些有關燃氣渦輪機燃油粗濾器（Strainer）之敘述是正確的？①區分成單體式與複體式二類 ②單體粗濾器拆除蕊子清潔時，可不用停機 ③複體式粗濾器係將兩個蕊子裝成一體 ④因受需連續運轉之限制，選用單體式粗濾器有些不便
A. ①②③
B. ①②④
C. ①③④
D. ②③④

21. 將燃氣渦輪機排氣導引至排氣通道（Exhaust duct）的設備為何？
- 收集器（Collector）
 - 抽除器（Eductor）
 - 抽氣器（Ejector）
 - 擴散器（Diffuser）
22. 燃氣渦輪機的噴嘴係將流體何種型式之能量轉換為動能？
- 焓
 - 化學能
 - 原子能
 - 光能
23. 燃料噴嘴形式中，有關壓力霧化噴嘴之敘述，下列何者錯誤？
- 單孔口噴嘴，是最簡單的形式，但不適用於較大的流量範圍
 - 雙孔口噴嘴，適用於低黏度燃料
 - 雙孔口噴嘴，分隔為內部及外部流量，操作範圍較廣
 - 單孔口噴嘴，從外部壓縮機經由分離的通道引入少量空氣
24. 布萊頓循環（Brayton cycle）係何種循環系統？
- 等容積
 - 等壓力
 - 等溫度
 - 等熵
25. 一燃氣渦輪機動力廠依布萊頓循環（Brayton cycle）運轉，該循環之工作流體的比熱比為1.4，若採用之壓縮比為9，則其理論循環熱效率約為多少%？
- 26.6
 - 36.6
 - 46.6
 - 56.6
26. 有關燃油性質的敘述，下列何者錯誤？
- 燃油中若含有釩（Vanadium）之腐蝕程度將比含有硫的情況嚴重
 - 黏度太低，油料在管路中易洩漏，可以用油封防漏
 - 黏度過高，霧化不易，燃燒困難，可以用預熱的方式改善
 - 閃點（Flash point）低的燃油，容易儲存也比較安全
27. 燃氣渦輪機的控制系統中，那兩個參數為主要控制的參考？
- 燃油流量及空氣流量
 - 壓縮機出口處壓力及渦輪機出口處壓力
 - 渦輪機進口處壓力及渦輪機出口處壓力
 - 壓縮機進口處溫度及渦輪機進口處溫度
28. 燃氣渦輪機的三個主要元件為：
- 壓縮機（Compressor）、燃燒器（Combustor）、渦輪機（Turbine）
 - 進氣道（Intake）、燃燒器（Combustor）、渦輪機（Turbine）
 - 氣缸（Cylinder）、燃燒器（Combustor）、渦輪機（Turbine）
 - 燃燒器（Combustor）、渦輪機（Turbine）、冷凝器（Condenser）
29. CODAG為下列何種型式之複合系統？
- 柴油機與燃氣渦輪機複合系統
 - 燃氣渦輪機與蒸氣渦輪機複合系統
 - 核動力與燃氣渦輪機複合系統
 - 燃氣渦輪機與燃氣渦輪機複合系統
30. 理想之噴嘴出口速度 v_2 與進出口焓差（ $h_1 - h_2$ ）的變化關係為何？
- $v_2 \propto h_1 - h_2$
 - $v_2 \propto \sqrt{h_1 - h_2}$
 - $v_2 \propto \frac{1}{\sqrt{h_1 - h_2}}$
 - $v_2 \propto \frac{1}{(h_1 - h_2)}$
31. 燃燒室上游段氣室內的空氣將有多少%的過量空氣會被釋放出來？
- 5~10
 - 11~19
 - 20~30

D.40~50

32. 一定質量的理想氣體，若其溫度升高而體積不變，則下列何者將保持不變？
- A. 壓力與內能
 - B. 質量與內能
 - C. 密度與質量
 - D. 內能與密度
33. 有關CODOG系統的操作程序敘述，下列何者正確？
- A. 先將柴油機起動帶上大軸，再起動燃氣渦輪機，配合帶上大軸
 - B. 先將燃氣渦輪機起動帶上大軸，再起動柴油機，配合帶上大軸
 - C. 兩機起動並調整轉速相近後，推上同步自動換檔離合器，共同經由減速齒輪帶動大軸
 - D. 柴油機與燃氣渦輪機帶上大軸的順序可以任意調整
34. 下列何種裝置可增加CODAG/CODOG操作的方便性，使柴油機與燃氣渦輪機系統的分離與連結得到理想的結果？
- A. 減速齒輪
 - B. 動力連結器
 - C. 自動換檔離合器
 - D. 可變螺距螺槳
35. 下列何者不屬於CODAG/CODOG系統在應用上的缺點？
- A. 齒輪傳動系統較複雜，噪音震動較大
 - B. 廢熱排除較不易
 - C. 二種引擎無法通用部分所造成的複雜性，如潤滑油等
 - D. 輪機系統重心高，船舶穩定性較低
36. 有關燃氣渦輪機理想布萊頓循環的T-s圖（T為縱軸）之敘述，下列何者錯誤？
- A. 該循環含有4個過程，並且依照順時針方向進行
 - B. 上下兩條曲線段分別代表加熱與放熱過程，工作流體沒有做任何形式的功
 - C. 左右兩垂直線段是絕熱過程，工作流體與外界環境沒有任何熱傳遞
 - D. 右邊垂直線段的過程，工作流體的溫度與壓力均由高變低
37. 有關渦輪機之敘述，下列何者錯誤？
- A. 燃氣渦輪引擎使用時之操作極限最主要係指溫度及轉速
 - B. 引擎設計能持續運轉之最大軸馬力，稱為緊急額定出力
 - C. 長期低動力運轉之燃氣渦輪機引擎，可能使燃燒室有過多的碳渣堆積，因此降低引擎的效率和壽命
 - D. 不尋常的震動是引擎發生故障的徵候，並且能夠追查引擎轉子系統不平衡
38. 燃氣渦輪機引擎不再使用時，最長不得超過幾個月，必須予以封存？
- A. 12
 - B. 6
 - C. 3
 - D. 1
39. 下列何者不是造成滑油壓力不足的可能原因？
- A. 滑油泵馬達轉動力量過大
 - B. 滑油管路堵塞
 - C. 滑油管路漏油
 - D. 滑油輸送泵失效
40. 機器運轉中造成噴油嘴不良的原因為何？
- A. 燃燒器發火失效或未發火
 - B. 引擎低速運轉時緩慢加速
 - C. 燃燒器發火超前
 - D. 排氣道火焰外溢