

臺北自來水事業處暨所屬工程總隊 100 年新進職員甄試試題

甄試類科：機電工程【B8102】  
專業科目一：電機機械及流體機械

甄試職別：工程員

\* 請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
②本試卷為一張雙面，共 50 題，每題 2 分。限用 2B 鉛筆作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
③應考人得使用符合簡章規定之電子計算器，應考人測驗時於桌面上放置或使用不符規定之電子計算器，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分，電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
④答案卡務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

【2】1.三相感應電動機中，三相旋轉磁場合成磁動勢為每相繞組最大磁動勢的幾倍？

- ① 0.866 倍                      ② 1.5 倍                      ③ 1.732 倍                      ④ 2 倍

【4】2.若三相感應電動機轉子速率和旋轉磁場速率相同，則下列敘述何者正確？

- ① 感應電勢最大                      ② 產生最大轉矩                      ③ 效率最高                      ④ 不能感應電勢

【1】3.下列何種電機無電樞反應？

- ① 三相感應電動機                      ② 三相同步電動機  
③ 三相同步發電機                      ④ 直流電動機

【3】4.有關三相繞線式感應電動機轉子外加電阻器之功用，下列敘述何者錯誤？

- ① 可控制轉速                      ② 可限制啟動電流  
③ 可控制轉向                      ④ 可增加啟動轉矩

【4】5.某四極、60 Hz 之三相感應電動機，其滿載轉速為 1,755 rpm，轉差率約為何？

- ① 5%                      ② 4%                      ③ 3.5%                      ④ 2.5%

【2】6.有關三相感應電動機之敘述，下列何者正確？

- ① 轉子磁場對轉子之轉速為同步速率  
② 轉子磁場對轉子之轉速為轉差速率  
③ 定子磁場對轉子之轉速為同步速率  
④ 定子磁場對轉子磁場之轉速為轉差速率

【4】7.某三相感應電動機，轉差率為 3%，轉子銅損為 60W，其內生之機械功率為何？

- ① 900 W                      ② 1,250 W                      ③ 1,560 W                      ④ 1,940 W

【2】8.某三相感應電動機以額定電壓直接啟動時，其啟動電流為 32A，啟動轉矩為 64 牛頓-米。若改為 Y-Δ接線方式啟動，則啟動電流和啟動轉矩分別為何？

- ① 32 A 和 64 牛頓-米                      ② 10.7 A 和 21.3 牛頓-米  
③ 18.5 A 和 37 牛頓-米                      ④ 18.5 A 和 64 牛頓-米

【1】9.下列哪一種電動機須藉由輔助繞組才能啟動運轉？

- ① 單相感應電動機                      ② 同步電動機  
③ 直流分激電動機                      ④ 三相感應電動機

【4】10.單相感應電動機轉部對正轉旋轉磁場之轉差率為 S，則其對反轉旋轉磁場之轉差率為何？

- ① 1+S                      ② 1-S                      ③ S                      ④ 2-S

【1】11.下列何種制動方法是利用三相感應電動機反轉的原理來產生制動？

- ① 插塞制動                      ② 再生制動                      ③ 單相制動                      ④ 動力制動

【2】12.某 Y 接 60 Hz 之三相同步發電機，每極最大磁通為 0.2 韋伯，每相匝數為 100 匝，則其無載時之相電壓有效值為何？

- ① 6,142 V                      ② 5,328 V                      ③ 4,824 V                      ④ 4,012 V

【3】13.三相交流發電機採用短節距繞組之目的為何？

- ① 提高感應電勢                      ② 提高電流                      ③ 改善感應電勢波形                      ④ 提高互感量

【1】14.三相同步電動機之負載角為 d，則其輸出功率和下列何者成正比？

- ①  $\sin d$                       ②  $\cos d$                       ③  $\tan d$                       ④  $\sec d$

【3】15.要令同步電動機自線路取用超前功因之電流，則下列作法何者正確？

- ① 增加負載                      ② 減少激磁                      ③ 增加激磁                      ④ 提高頻率

【3】16.三相同步電動機中，安裝阻尼繞組之主要目的為何？

- ① 加強激磁                      ② 抵消電樞反應                      ③ 避免追逐現象                      ④ 改善功因

【1】17.同步調相機在供電系統中之功用，相當於下列何者？

- ① 電容器                      ② 電阻器                      ③ 變頻器                      ④ 電感器

【4】18.變壓器鐵心採用矽鋼薄片之主要目的為何？

- ① 降低銅損                      ② 降低介質損                      ③ 增加容量                      ④ 降低渦流損

【2】19.某單相變壓器，一次側電壓為 220V，鐵損為 45W，其鐵損電流約為何？

- ① 0.05 A                      ② 0.2 A                      ③ 0.5 A                      ④ 1.2 A

【1】20.變壓器一、二次側之匝數比為 10，則將一次側為 0.2Ω 之阻抗換算至二次側，其等值阻抗為何？

- ① 0.002 Ω                      ② 0.2 Ω                      ③ 2 Ω                      ④ 20 Ω

【3】21.變壓器分接頭之主要用途為何？

- ① 調整功率                      ② 調整電流                      ③ 調整電壓                      ④ 調整功因

【3】22.兩台 10 kVA 單相變壓器，採 V-V 接線供電，其總容量約為何？

- ① 34.64 kVA                      ② 20 kVA                      ③ 17.32 kVA                      ④ 11.54 kVA

【4】23.某 100 V 直流分激電動機，電樞電阻為 0.1 Ω，滿載電樞電流為 50 A，轉速為 1,000 rpm。若不計電樞反應，無載時之速率為何？

- ① 1,245 rpm                      ② 1,200 rpm                      ③ 1,125 rpm                      ④ 1,053 rpm

【2】24.某直流分激電動機之輸入電壓及電流分別為 110 V 及 10 A，效率為 0.85，則輸出為何？

- ① 2.25 HP                      ② 1.25 HP                      ③ 0.95 HP                      ④ 0.82 HP

【1】25.有關直流機中換向磁極線圈之接線敘述，下列何者正確？

- ① 和電樞電路串聯                      ② 和主磁場電路串聯  
③ 和電樞電路並聯                      ④ 和主磁場電路並聯

【2】26.下列何者為流體動力黏度(dynamic viscosity)之單位？

- ① stoke                      ② poise                      ③ N-s/m                      ④  $m^2/s$

【2】27.考慮流體之運動黏度(kinematic viscosity)及動力黏度(dynamic viscosity)與溫度的關係，下列敘述何者正確？

- ① 油的溫度升高時，其運動黏度增加                      ② 水的溫度升高時，其動力黏度下降  
③ 空氣溫度升高時，其運動黏度下降                      ④ 空氣溫度升高時，其動力黏度下降

【4】28.某開放型儲油槽內所存放之油為深度 3.0 m、比重 0.94 之重油。重油上方為氮氣以防爆炸。氮氣之錶壓力為 20 kPa，則儲油槽底部之絕對壓力為若干？

- ① 129 kPa                      ② 139 kPa                      ③ 145 kPa                      ④ 149 kPa

【請接續背面】

【3】29.油壓起重機使用巴斯卡原理。假設有位於同一高度且均為垂直之大小油壓缸各一，相連其間之油壓管充滿液壓油，大油壓缸內直徑為 30cm，小油壓缸內直徑為 3cm。假設大油壓缸支撐 2,000 kg 之重物，則必須對小油壓缸活塞施加之力至少為若干？

- ① 19.6 kN                      ② 1.96 kN                      ③ 196 N                      ④ 19.6 N

【3】30.直徑 10 cm 之水管，當質量流率為 2.0 kg/s 時，平均流速為若干？

- ① 1.5 m/s                      ② 0.75 m/s                      ③ 0.25 m/s                      ④ 0.15 m/s

【2】31.有關文式管(Venturi)與孔口板(Orifice)流量計，下列敘述何者正確？

- ①孔口板流量計放洩係數(discharge coefficient) 之數值接近於 1  
②由安裝位置選擇之角度，孔口板流量計優於文式管流量計  
③使用文式管流量計時，流體之壓力損失較大  
④文式管與孔口板流量計，均可使用於含大量雜質之流體管線

【2】32.考慮管線內流體之水頭損失，下列關係何者正確？

- ①水頭損失與流體之平均速度成正比                      ②水頭損失與流體之動能成正比  
③水頭損失與流體之等效長度成反比                      ④水頭損失與流體之等效直徑成正比

【2】33.管線內流體之流動，下列何種狀況摩擦係數 f (friction factor)與雷諾數無關？

- ①流體在層流(laminar)流動狀況時  
②流體在完全紊流(complete turbulent)流動狀況時  
③平滑管線，流體在介於層流與紊流間之過渡區(transition zone)流動狀況時  
④粗糙管線，流體在介於層流與紊流間之過渡區(transition zone)流動狀況時

【4】34.某管道之流動截面為兩同心圓間之環型部份，內環之外直徑為 0.4m，外環之內直徑為 1.0m，此管道之水力半徑(hydraulic radius)為若干？

- ① 0.3 m                      ② 0.25m                      ③ 0.20m                      ④ 0.15m

【3】35.一直管之內直徑為 0.1m，長度為 10m，流體平均速度為 1m/s，摩擦係數 f (friction factor) 為 0.02，則其水頭損失為若干？

- ① 0.06m                      ② 0.08m                      ③ 0.10m                      ④ 0.12m

【1】36.一全開球閥之等效長度為直徑之 340 倍，摩擦係數 f (friction factor) 為 0.02，則其阻力係數(resistance coefficient)K 為若干？

- ① 6.8                      ② 3.4                      ③ 1.7                      ④ 0.85

【2】37.一管線在水槽邊之進口為深入水槽內，進口之阻力係數 (resistance coefficient)K 為 1.0，當流體平均速度為 1m/s 時，管線進口水頭損失為若干？

- ① 0.04m                      ② 0.05m                      ③ 0.06m                      ④ 0.08m

【1】38.相同公稱直徑之閥門在相同流量下，下列何種閥門之水頭損失最小？

- ①門閥                      ②角閥                      ③球閥                      ④蝴蝶閥

【2】39.某離心式泵在轉速 1,000 rpm 下運轉時，流量為 25 L/s、揚程為 48m、功率為 32kW。當電源之電壓不穩時，轉速降低為 900 rpm，下列敘述何者正確？

- ①揚程降低為 43.2m                      ②流量降低為 22.5 L/s  
③功率降低為 28.8kW                      ④功率降低為 25.9kW

【4】40.某離心式泵以馬達驅動運轉，葉輪出口之流量為 60L/s，洩漏回到葉輪進口之流量為 4L/s，理論揚程為 80m，流經泵組件之水頭損失為 6m。馬達之機械效率為 98%。則此離心式泵之總效率為若干？

- ① 0.91                      ② 0.89                      ③ 0.87                      ④ 0.85

【3】41.離心式泵之無因次化比速率(specific speed) $N_s$ 可表示為  $NQ^{1/2}/[gH]^{3/4}$ ，其中  $N$  為轉速、 $Q$  為流量、 $g$  為重力加速度、 $H$  為揚程。某離心式泵之葉輪轉速為 800rpm、揚程為 40m、流量為 1.34m<sup>3</sup>/s，此離心式泵之比速率為若干？

- ① 0.9 radian                      ② 1.0 radian                      ③ 1.1 radian                      ④ 1.2 radian

【3】42.葉輪機械之分類，可依流體做功原理分為衝擊式(impulse)與反動式(reaction)，或依流體流動進出葉輪的方向分為徑流式、軸流式與混流式。下列敘述何者錯誤？

- ①帕爾登(Pelton wheel)水輪機為衝擊式水輪機                      ②法蘭式(Francis)水輪機為反動式水輪機  
③法蘭式(Francis)水輪機為軸流式水輪機                      ④螺槳(propeller)式水輪機為軸流式水輪機

【4】43.有關反動式水輪機之損失與效率，下列敘述何者錯誤？

- ①損失分為水力損失、容積損失與機械損失  
②動葉輪之流體進口角度與動葉片之進口角度相等時，衝擊損失最小  
③動葉輪之流體出口角度略小於 90 度時，水力損失為最小  
④反動式水輪機之總效率與負載功率之大小關係不大

【2】44.有關抽水之揚程/流量特性曲線與操作點，下列敘述何者錯誤？

- ①操作點為抽水揚程/流量曲線與管線系統水頭損失/流量曲線之交叉點  
②兩個相似泵並聯使用時，操作點之流量為單一泵之兩倍  
③兩個相似泵串聯使用時，特性曲線之揚程為單一泵之兩倍  
④軸流式抽水之揚程/流量曲線與管線系統水頭損失/流量曲線可能有多個交叉點，造成運轉不穩定現象

【1】45.有關流體機械之孔蝕現象(cavitation)，下列敘述何者錯誤？

- ①葉輪機械中局部壓力高於流體之飽和壓力時，流體瞬間汽化產生許多汽泡  
②流體汽泡流至高壓區域時汽泡破裂，液態流體大量湧入補充所遺空間  
③液態流體大量湧入時，高速度反覆衝擊葉輪表面，造成金屬疲勞表面剝蝕現象  
④孔蝕現象發生於離心式泵之葉輪中心區域附近

【4】46.有關離心式泵葉片之型式，下列敘述何者錯誤？

- ①後向(backward-facing)葉片，其葉片出口角度小於 90 度  
②後向葉片，其理論揚程隨流量增加而減小  
③前向葉片，其理論揚程隨流量增加而增大  
④徑向(radial)葉片，其流體進口角度等於 90 度

【2】47.有關離心式泵之損失與效率，下列敘述何者錯誤？

- ①流體進口角度與動葉片進口角度不同時，產生衝擊損失  
②流體出口角度與動葉片出口角度不同時，滑溜現象(slip)使流體產生渦流，其方向與葉輪轉動方向相同  
③滑溜參數(slip factor)之定義為動葉片出口之流體實際出口速度之切線分量與理論值之比  
④總效率為水力效率、容積效率與機械效率之乘積

【1】48.為防止水由泵殼與轉軸間之間隙洩漏，抽水須加以密封。下列何種方式不用於抽水之密封？

- ①隔板衛帶                      ②填料密封                      ③迷宮式密封                      ④浮動環密封

【3】49.下列何種型式之泵不屬於正排量型(Positive Displacement)泵？

- ①輪葉泵(vane pump)                      ②螺旋泵(screw pump)  
③噴流泵(jet pump)                      ④薄膜泵(diaphragm pump)

【4】50.離心式壓縮機特性曲線中之各參數，不包含下列何者？

- ①質量流率參數                      ②轉速參數                      ③壓力比                      ④馬赫數