

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起動時，其起動電流為 32A，起動轉矩為 64 牛頓-米。若改為 Y-Δ 接線方式起動，則起動電流和起動轉矩分別為何？

- 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起動運轉？

- 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 δ ，則其輸出功率和下列何者成正比？

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

【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 0.002Ω ② 0.2Ω ③ 2Ω ④ 20Ω

【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 0.1Ω ，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

【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 $NQ^{\frac{1}{2}}/[gH]^{\frac{3}{4}}$ ，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 1.34m³/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，可依流體作功原理分為衝擊式(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螺旋(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.有關抽水泵之揚程/流量特性曲線與操作點，下列敘述何者錯誤？

- ①操作點為抽水泵揚程/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軸流式抽水泵之揚程/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值
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，抽水泵須加以密封。下列何種方式不用於抽水泵之密封？

- 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