

appendix



歷屆術科試題及解析

附註：本書收錄 111 年度之術科試題。惟更早期之學術科試題及解析置放於職安一點通服務網 - 考古題下載區 (www.osh-soeasy.com/exam) 供讀者下載，歡迎多加利用。



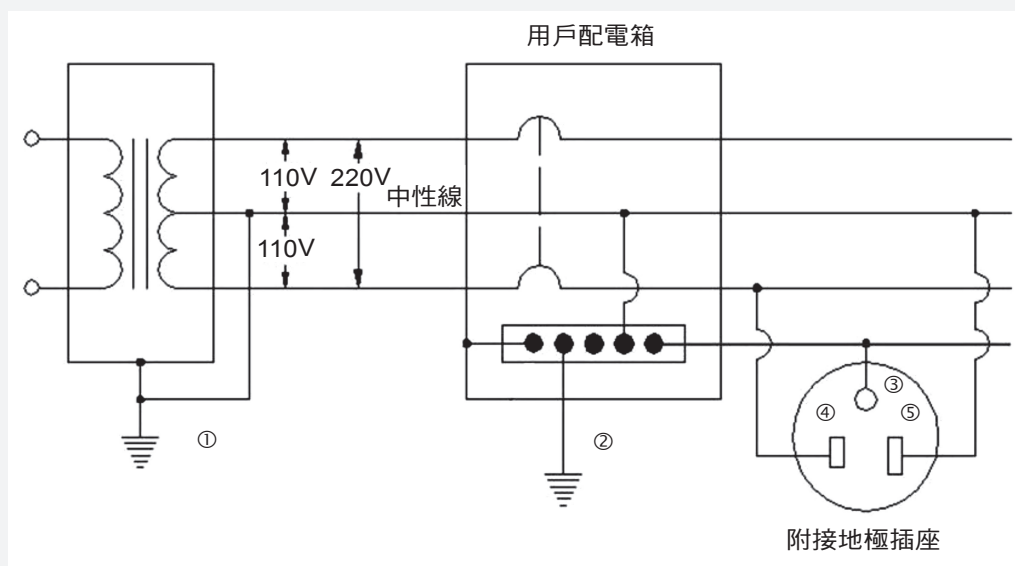


111 年度 -1 術科題解

1

試回答下列問題：

- (一) 依職業安全衛生設施規則及用戶用電設備裝置規則規定，對於使用之電氣設備之非帶電金屬部分應施行接地，接地種類為第三種接地者，其適用處所有那些？當對地電壓改變之第三種接地相對接地電阻大小有何規定？(10 分)
- (二) 從用戶配電箱把設備接地線接到電動機插座，如下圖示意，包括有設備接地插孔、系統接地、系統兼設備接地、設備接地、中性線插孔、火線插孔等設置，其中 ①、②、③、④、⑤ 正確名稱為何？(10 分)



解 (一) 依據「用戶用電設備裝置規則」第 25 條規定，接地之種類及其接地電阻值依表二五規定。

1. 第三種接地適用處所如下列：

- (1) 用戶用電設備之低壓用電設備接地。
- (2) 用戶用電設備之內線系統接地。
- (3) 用戶用電設備之變比器二次線接地。
- (4) 用戶用電設備之支持低壓用電設備之金屬體接地。



2. 第三種接地對地電壓改變之第三種接地相對接地電阻大小規定如下列：

- (1) 對地電壓 150V 以下：100 Ω 以下。
- (2) 對地電壓 151V 至 300V：50 Ω 以下。
- (3) 對地電壓 301V 以上：10 Ω 以下。

(二) ① 系統接地。

- ② 系統兼設備接地。
- ③ 設備接地插孔。
- ④ 火線插孔。
- ⑤ 中性線插孔。



- 1. 以考試題目而言，⑤ 中性線為連接電路的中性線；③ 設備接地則連接 ② 系統兼設備接地。
- 2. 以考試題目對照實際生活的插座，G 為接地 (Ground wire)，N 為中性線 (Naught wire)。





2

某營造工地因工作需求，須使勞工於高處作業，雇主應設置安全衛生設備及措施，依營造安全衛生設施標準規定，試回答下列問題：

- (一) 安全母索其最小斷裂強度應在多少公斤以上？(2 分)
- (二) 安全帶或安全母索繫固之錨錠，至少應能承受每人多少公斤之拉力？(2 分)
- (三) 水平安全母索之設置高度應大於多少公尺？(2 分)
- (四) 當垂直淨空高度為 5 公尺，水平安全母索之設置相鄰二錨錠點間之最大間距為多少公尺？(2 分)
- (五) 垂直安全母索之下端應有什麼設施？(2 分)
- (六) 勞工作業或爬昇位置之水平間距在多少公尺以下，得二人共用一條垂直安全母索？(2 分)
- (七) 除鋼構組配作業得依相關規定辦理外，工作面至安全網架設平面之攔截高度，不得超過多少公尺？(2 分)
- (八) 除結構物外緣牆面設置垂直式安全網者，使用於結構物四周之安全網時，攔截高度超過三公尺者，至少應延伸多少公尺？(2 分)
- (九) 雇主應規定勞工遵守那些事項？(4 分)

解 依據「營造安全衛生設施標準」第 4 條、第 22 條及第 23 條規定：

- (一) 安全母索其最小斷裂強度應在 2,300 公斤以上。
- (二) 安全帶或安全母索繫固之錨錠，至少應能承受每人 2,300 公斤之拉力。
- (三) 水平安全母索之設置高度應大於 3.8 公尺。
- (四) 當垂直淨空高度為 5 公尺，水平安全母索之設置相鄰二錨錠點間之最大間距為 8 公尺。
$$L=4(H-3)=4(5-3)=4(2)=8(m)$$
- (五) 垂直安全母索之下端應有「防止安全帶鎖扣自尾端脫落之設施」。
- (六) 勞工作業或爬昇位置之水平間距在 1 公尺以下，得二人共用一條垂直安全母索。
- (七) 除鋼構組配作業得依相關規定辦理外，工作面至安全網架設平面之攔截高度，不得超過 7 公尺。
- (八) 除結構物外緣牆面設置垂直式安全網者，使用於結構物四周之安全網時，攔截高度超過 3 公尺者，至少應延伸 4 公尺。



(九) 雇主應設置之安全衛生設備及措施，雇主應規定勞工遵守下列事項：

1. 不得任意拆卸或使其失效，以保持其應有效能。
2. 發現被拆卸或失效時，應即停止作業並應報告雇主或直屬主管人員。

3

請依危險性工作場所審查及檢查辦法規定，回答下列問題：

- (一) 有一營造廠承造建築物高度在 100 公尺之建築工程，須向檢查機構申請丁類工作場所審查合格方得使勞工在該場所作業，其送審資料除申請書外，需檢附那些人員之簽章文件？(3 分)
- (二) 呈上題之營造工程，事業單位於事前對其製訂之施工計畫書實施安全評估，其工程概要、職業安全衛生管理計畫及分項工程計畫內容為何？(14 分)
- (三) 勞工如於地下室使用含甲苯成分之環氧樹脂從事地坪塗敷作業，其施工安全評估報告書中特有災害相對應之職業安全衛生計畫應具內容為何，請簡述之。(3 分)

解 (一) 依據「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 17 條規定，事業單位向檢查機構申請審查丁類工作場所，應填具申請書，並檢附施工安全評估人員及其所僱之專任工程人員、相關執業技師或開業建築師之簽章文件。

(二) 依據「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 17 條附件 14- 施工計畫書規定，工程概要、職業安全衛生管理計畫及分項工程計畫內容如下列：

1. 工程概要：
 - (1) 工程內容概要。
 - (2) 施工方法及程序。
 - (3) 現況調查。
2. 職業安全衛生管理計畫：
 - (1) 職業安全衛生組織、人員。
 - (2) 職業安全衛生協議計畫。
 - (3) 職業安全衛生教育訓練計畫。
 - (4) 自動檢查計畫。
 - (5) 緊急應變計畫及急救體系。
 - (6) 稽核管理計畫



3. 分項工程作業計畫：

- (1) 分項工程內容（範圍）。
- (2) 作業方法及程序。
- (3) 作業組織。
- (4) 使用機具及設施設置計畫。
- (5) 作業日程計畫（依進度日程編列作業項目與需用之人員機具、材料等）。
- (6) 職業安全衛生設施設置計畫。

(三) 依據「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 17 條附件 15- 施工安全評估報告書規定：

特有災害評估表：對施工作業潛在之特有災害（如毒性氣體災害），應就詳細拆解之作業程序及計畫內容實施小組安全評估，有關評估過程及安全設施予以說明。

4

針對移動式起重機作業，依起重升降機具安全規則規定，試回答下列問題：

- (一) 為防止起重機過負荷傾倒翻覆，使用具有外伸撐座之移動式起重機，或擴寬式履帶起重機作業時，應將其外伸撐座或履帶伸至最大極限位置。但因作業場所狹窄或有障礙物等限制，致其外伸撐座或履帶無法伸至最大極限位置時，如能確認其吊掛之荷重較作業所對應之額定荷重為輕者，在那三種狀況之一時，不在此限？(9 分)
- (二) 下圖為移動式起重機以搭乘設備乘載或吊升勞工作業，如果搭乘設備自重 400 公斤、所能乘載之最大荷重為 200 公斤，搭乘設備係使用 4 條相同材質及規格尺寸之懸吊用鋼索進行吊掛，考量規定之安全係數，試問每條懸吊用鋼索應可承受多少公斤？(6 分，未列計算式不給分，鋼索與搭乘設備之水平夾角 θ 為 45° ，提示： $\sin 45^\circ = 0.707$ ，計算結果取整數值)
- (三) 承上題，如果搭乘設備自重 400 公斤、搭乘者體重 100 公斤、積載物 50 公斤，該起重機作業半徑所對應之額定荷重應至少為多少公斤？方符合規定。(5 分，不考慮其他環境或操作所造成之荷重，另未列計算式不給分)





解 (一) 依據「起重升降機具安全規則」第 32 條規定，雇主使用具有外伸撐座之移動式起重機，或擴寬式履帶起重機作業時，應將其外伸撐座或履帶伸至最大極限位置。但因作業場所狹窄或有障礙物等限制，致其外伸撐座或履帶無法伸至最大極限位置時，具有下列各款之一，且能確認其吊掛之荷重較作業半徑所對應之額定荷重為輕者，不在此限：

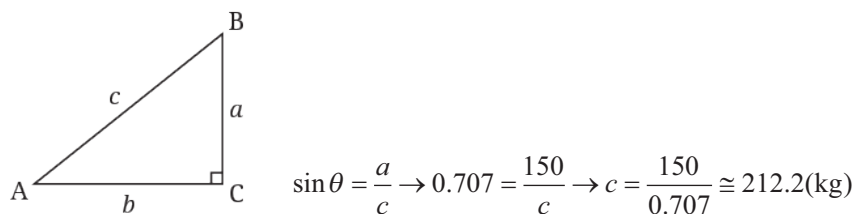
1. 過負荷預防裝置有因應外伸撐座之外伸寬度，自動降低設定額定荷重之機能者。
2. 過負荷預防裝置有可輸入外伸撐座之外伸寬度演算要素，以降低設定額定荷重狀態之機能者。
3. 移動式起重機之明細表或使用說明書等已明確記載外伸撐座無法最大外伸時，具有額定荷重表或性能曲線表提供外伸撐座未全伸時之對應外伸寬度之較低額定荷重者。

(二) 依據「起重升降機具安全規則」第 36 條第 1 項第 3 款規定，對於移動式起重機所定搭乘設備，應依規定辦理：搭乘設備之懸吊用鋼索或鋼線之安全係數應在 10 以上。

搭乘設備自重 400kg 加上搭乘最大荷重 200kg 之最大荷重為 600(kg)

最大荷重為 600(kg) 由 4 條鋼索懸吊，得每條鋼索需要承受之垂直荷重為 150(kg)

因鋼索與搭乘設備之水平夾角 θ 為 45° ，故可得鋼索需要承受之荷重約為 212.2(kg)



考量規定之安全係數 (10)，故得知每條懸吊用鋼索應可承受 2,122 公斤 (212.2kg $\times$ 10)。

(三) 依據「起重升降機具安全規則」第 35 條第 2 項第 4 款規定，搭乘設備自重加上搭乘者、積載物等之最大荷重，不得超過該起重機作業半徑所對應之額定荷重之 50%。

搭乘設備自重 400kg 加上搭乘者 100kg、積載物 50kg 之最大荷重為 550(kg)

該起重機作業半徑所對應之額定荷重應至少為 1,100 公斤。

$$550 \div 0.5 = 1,100(\text{kg})$$

**5**

某壓縮氣體遵循理想氣體狀態方程式，且該設備之運轉溫度為零下 30°C，若該壓縮氣體（非為乙炔氣體）之表壓力為 8.5kg/cm²，請回答下列相關問題：

- (一) 判斷該壓縮氣體是否屬高壓氣體勞工安全規則所稱之高壓氣體？請列出計算結果並簡要說明判斷依據。(10 分)
- (二) 為防止該壓縮氣體發生洩漏而發生火災爆炸危害，試列舉 5 種可應用於儲存該壓縮氣體容器之安全裝置及其作用方式，以降低其爆炸危害。(10 分)

解 (一) 依據「高壓氣體勞工安全規則」第 2 條第 1 項第 1 款規定，在常用溫度下，表壓力（以下簡稱壓力）達每平方公分 10 公斤以上之壓縮氣體或溫度在攝氏 35 度時之壓力可達每平方公分 10 公斤以上之壓縮氣體，但不含壓縮乙炔氣。

依題意， $P_1 = 8.5 = 8.5 + 1 = 9.5(\text{kg/cm}^2)$ 、 $T_1 = 273 + (-30^\circ\text{C}) = 243(\text{K})$ 、 $T_2 = 273 + (35^\circ\text{C}) = 308(\text{K})$ 、 $V_1 = V_2$

將上列數值帶入理想氣體狀態方程式計算如下列：

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{9.5 \times V_1}{243} = \frac{P_2 \times V_2}{308} \rightarrow P_2 = \frac{9.5 \times 308}{243} = 12.04(\text{kg/cm}^2)$$

經計算後得知該壓縮氣體於 35°C 時，表壓力約為 11.04 kg/cm² (12.04-1)，故該壓縮氣體屬高壓氣體勞工安全規則所稱之高壓氣體。

(二) 可應用於儲存該壓縮氣體容器之安全裝置及其作用方式如下列：

1. 安全閥：

安全閥係當高壓氣體特定設備的壓力超過設計壓力時，安全閥能自動地動作以釋除設備的壓力，故需永保安全閥的動作有效確實。

2. 破裂板：

破裂板係使用於所處置內容物固化或因具顯著腐蝕性致安全閥之動作有困難之情況，並被使用於放出量多的情況或必須作瞬間放出的情況。

3. 止回閥（又稱逆止閥）：

止回閥為防止流體逆流的裝置。

4. 吹洩閥：

吹洩閥係以手動或自動的方式將高壓氣體特定設備內的流體（壓力）釋放出來。



5. 自動警報裝置：

自動警報裝置係具有當運轉條件超出事先設定範圍時，有發出蜂鳴或指示燈號之功能，促使操作員注意，並採取必要之控制措施。

6. 緊急遮斷閥：

緊急遮斷裝置係用於當設備發生漏洩、火災等異常事態時，為防止災害擴大，將送入設備之原物料，以遮斷閥緊急停止輸入之安全裝置。

7. 連鎖裝置系統：

經由感測裝置的連續監控（如溫度值），達其設定值時，系統自動啟動冷卻系統，避免該壓縮氣體容器壓力持續上升。



111 年度 -2 術科題解

1

有鑑於近來發生多起營造工程拆除作業事故，某一營造廠承攬某一廢棄磚窯工廠之拆除及新建工程，依據營造安全衛生設施標準的規定，請回答下列問題：

- (一) 於拆除結構物之牆、柱或其他類似構造物時，應依那些規定辦理？
(請列舉 4 項，8 分)
- (二) 於拆除高煙囪時，應依那些規定辦理？(請列舉 4 項，8 分)
- (三) 如果新建之工廠廠房為鋼構建築，對於鋼構屋頂，勞工有遭受墜落危險之虞者，應依那二項規定辦理？(4 分)

解

- (一) 依據「營造安全衛生設施標準」第 161 條規定，雇主於拆除結構物之牆、柱或其他類似構造物時，應依下列規定辦理：
 - 1. 自上至下，逐次拆除。
 - 2. 拆除無支撐之牆、柱或其他類似構造物時，應以適當支撐或控制，避免其任意倒塌。
 - 3. 以拉倒方式進行拆除時，應使勞工站立於作業區外，並防範破片之飛擊。
 - 4. 無法設置作業區時，應設置承受臺、施工架或採取適當防範措施。
 - 5. 以人工方式切割牆、柱或其他類似構造物時，應採取防止粉塵之適當措施。
- (二) 依據「營造安全衛生設施標準」第 164 條規定，雇主對於高煙囪、高塔等之拆除，應依下列規定辦理：
 - 1. 指派專人負責監督施工。
 - 2. 不得以爆破或整體翻倒方式拆除高煙囪。但四周有足夠地面，煙囪能安全倒置者，不在此限。
 - 3. 以人工拆除高煙囪時，應設置適當之施工架。該施工架並應隨拆除工作之進行隨時改變其高度，不得使工作臺高出煙囪頂 25 公分及低於 1.5 公尺。
 - 4. 不得使勞工站立於煙囪壁頂。
 - 5. 拆除物料自煙囪內卸落時，煙囪底部應有適當開孔，以防物料過度積集。
 - 6. 不得於上方拆除作業中，搬運拆下之物料。



(三) 依據「營造安全衛生設施標準」第 18-1 條規定，雇主對於新建、增建、改建或修建工廠之鋼構屋頂，勞工有遭受墜落危險之虞者，應依下列規定辦理：

1. 於邊緣及屋頂突出物頂板周圍，設置高度 90 公分以上之女兒牆或適當強度欄杆。
2. 於易踏穿材料構築之屋頂，應於屋頂頂面設置適當強度且寬度在 30 公分以上通道，並於屋頂採光範圍下方裝設堅固格柵。

2

請依職業安全衛生設施規則規定，回答下列有關局限空間作業安全問題。

(一) 何謂局限空間。(3 分)

(二) 雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業時，應依作業可能引起之危害，訂定危害防止計畫。請列舉 6 項局限空間作業危害防止計畫應訂定事項。(6 分)

(三) 承上題，勞工進入許可應由那些人簽署後，始得使勞工進入局限空間作業？(3 分)

(四) 續前題，請列舉 6 項局限空間進入許可應載明事項。(6 分)

(五) 雇主使勞工從事局限空間作業，有致其缺氧或中毒之虞者，如作業區域超出監視人員目視範圍時，雇主應採取那些措施？(2 分)

解 (一) 依據「職業安全衛生設施規則」第 19-1 條規定：本規則所稱局限空間，指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。

(二) 依據「職業安全衛生設施規則」第 29-1 條第 2 項規定：前項危害防止計畫，應依作業可能引起之危害訂定下列事項：

1. 局限空間內危害之確認。
2. 局限空間內氧氣、危險物、有害物濃度之測定。
3. 通風換氣實施方式。
4. 電能、高溫、低溫與危害物質之隔離措施及缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲等危害防止措施。
5. 作業方法及安全管制作法。
6. 進入作業許可程序。
7. 提供之測定儀器、通風換氣、防護與救援設備之檢點及維護方法。



8. 作業控制設施及作業安全檢點方法。
 9. 緊急應變處置措施。
- (三) 依據「職業安全衛生設施規則」第 29-6 條第 1 項規定：雇主使勞工於有危害勞工之虞之局限空間從事作業時，其進入許可應由雇主、工作場所負責人或現場作業主管簽署後，始得使勞工進入作業。對勞工之進出，應予確認、點名登記，並作成紀錄保存 3 年。
- (四) 依據「職業安全衛生設施規則」第 29-6 條第 2 項規定：前項進入許可，應載明下列事項：
1. 作業場所。
 2. 作業種類。
 3. 作業時間及期限。
 4. 作業場所氧氣、危害物質濃度測定結果及測定人員簽名。
 5. 作業場所可能之危害。
 6. 作業場所之能源或危害隔離措施。
 7. 作業人員與外部連繫之設備及方法。
 8. 準備之防護設備、救援設備及使用方法。
 9. 其他維護作業人員之安全措施。
 10. 許可進入之人員及其簽名。
 11. 現場監視人員及其簽名。
- (五) 依據「職業安全衛生設施規則」第 29-7 條第 1 項第 1 款規定：作業區域超出監視人員目視範圍者，應使勞工佩戴符合國家標準 CNS 14253-1 同等以上規定之全身背負式安全帶及可偵測人員活動情形之裝置。



3

有一工廠僱用勞工請其更換廠房屋頂（約 3 公尺高）之鐵皮板，不慎踏穿採光罩墜落至地面受傷，送醫住院治療 20 日後回廠上班，其最近 1 個月之月領工資為新臺幣 3 萬 6 仟元（含加班費 6 仟元），請回答下列問題：

- （一）依職業安全衛生法規定，工作場所發生職業災害，事業單位有那些義務與限制？（6 分）
- （二）承上，發生職業災害雇主應即採取必要之急救、搶救等措施，其措施尚須包含那些事項？（4 分）
- （三）依勞動檢查法規定，請列舉 4 項勞工有立即發生墜落危險之虞之情事。（8 分）
- （四）依勞動基準法規定，該名受傷勞工之補償除醫療費用外，在醫療中不能工作應給與多少金額（新臺幣）之補償。（2 分）

解（一）依據「職業安全衛生法」第 37 條第 1、2 及 4 項規定，工作場所發生職業災害，事業單位之義務與限制如下列：

1. 事業單位工作場所發生職業災害，雇主應即採取必要之急救、搶救等措施，並會同勞工代表實施調查、分析及作成紀錄。
2. 事業單位勞動場所發生下列職業災害之一者，雇主應於 8 小時內通報勞動檢查機構：
 - （1）發生死亡災害。
 - （2）發生災害之罹災人數在 3 人以上。
 - （3）發生災害之罹災人數在 1 人以上，且需住院治療。
 - （4）其他經中央主管機關指定公告之災害。
3. 事業單位發生第 2 項之災害，除必要之急救、搶救外，雇主非經司法機關或勞動檢查機構許可，不得移動或破壞現場。

（二）依據「職業安全衛生法施行細則」第 46-1 條規定，本法第 37 條第 1 項所定雇主應即採取必要之急救、搶救等措施，包含下列事項：

1. 緊急應變措施，並確認工作場所所有勞工之安全。
2. 使有立即發生危險之虞之勞工，退避至安全場所。

（三）依據「勞動檢查法第 28 條所定勞工有立即發生危險之虞認定標準」第 3 條規定，有立即發生墜落危險之虞之情事如下：

1. 於高差 2 公尺以上之工作場所邊緣及開口部分，未設置符合規定之護欄、護蓋、安全網或配掛安全帶之防墜設施。



2. 於高差 2 公尺以上之處所進行作業時，未使用高空工作車，或未以架設施工架等方法設置工作臺；設置工作臺有困難時，未採取張掛安全網或配掛安全帶之設施。
3. 於石綿板、鐵皮板、瓦、木板、茅草、塑膠等易踏穿材料構築之屋頂從事作業時，未於屋架上設置防止踏穿及寬度 30 公分以上之踏板、裝設安全網或配掛安全帶。
4. 於高差超過 1.5 公尺以上之場所作業，未設置符合規定之安全上下設備。
5. 高差超過 2 層樓或 7.5 公尺以上之鋼構建築，未張設安全網，且其下方未具有足夠淨空及工作面與安全網間具有障礙物。
6. 使用移動式起重機吊掛平台從事貨物、機械等之吊升，鋼索於負荷狀態且非不得已情形下，使人員進入高度 2 公尺以上平台運搬貨物或駕駛車輛機械，平台未採取設置圍欄、人員未使用安全母索、安全帶等足以防止墜落之設施。

(四) 依據「勞動基準法」第 59 條第 2 款規定，勞工在醫療中不能工作時，雇主應按其原領工資數額予以補償；另依據「勞動基準法施行細則」第 31 條第 1 項規定，本法第 59 條第 2 款所稱原領工資，係指該勞工遭遇職業災害前 1 日正常工作時間所得之工資。其為計月者，以遭遇職業災害前最近 1 個月正常工作時間所得之工資除以 30 所得之金額，為其 1 日之工資。

綜上，該名受傷勞工之補償除醫療費用外，在醫療中不能工作應給與新臺幣 2 萬元之補償。

正常工作時間所得之工資為 3 萬元 (3 萬 6 仟元減加班費 6 仟元)

日原領工資為 1 仟元 (3 萬元除以 30)

在醫療中不能工作之補償金額為 2 萬元 (1 仟元乘以 20)



4

111 年 4 月 1 日某水泥公司高塔拆除工程，承包商擅自變更工法致水泥高塔倒向非預期方向，並壓毀電塔，造成雙鐵停駛事故。

- (一) 依營造安全衛生設施標準規定，雇主使勞工於營造工程工作場所作業前，為防止職業災害之發生，應指派所僱之那些專業人員，實施危害調查、評估，並採適當防護設施。(6 分)
- (二) 前述高塔拆除工程，承包商變更施工方法應實施變更管理，就各該變更部分，施工方法順序、主要機具設備、安全衛生設施等變更狀況（含因應現地情況差異之變更），實施變更施工風險評估，據以修正施工計畫。變更施工風險評估，應就變更施工計畫進行作業拆解，逐一辨識潛在危害、分析可能出現之風險情境，評估現有措施之防護效果，以評量其風險。對不可接受之風險，擬定風險對策，據以修正變更施工計畫之內容，並應採行那些因應措施（請列出 7 種）。(14 分)

- 解 (一) 依據「營造安全衛生設施標準」第 6 條規定，雇主使勞工於營造工程工作場所作業前，應指派所僱之職業安全衛生人員、工作場所負責人或專任工程人員等專業人員，實施危害調查、評估，並採適當防護設施，以防止職業災害之發生。
- (二) 依據「營造工程風險評估技術指引」6.3 工程變更施工風險評估及管理之規定，對不可接受之風險，擬定風險對策，據以修正變更施工計畫之內容，並採行下列因應措施：
1. 變更施工計畫文件管制——制定變更施工圖說分送各相關單位及人員，並制定文件分送清單，以管制變更圖說之分送及舊版文件收回（或註記「僅供參考」）狀況，製作紀錄，以確認變更施工計畫之正確執行。
 2. 施工機具設備、安全衛生設施調整、修正——依據修正後變更施工計畫檢查、調整施工機具設備，修改或增設施工安全衛生設施。
 3. 變更計畫教育訓練——實施變更計畫教育訓練，以使作業人員清楚了解變更施工計畫之執行方式。
 4. 修改管理制度——依據變更施工計畫修改、調整管理制度，包括：作業資格、作業編組、安全衛生作業標準、自主檢查及稽查等。
 5. 個人防護具——因應變更施工計畫施工需要，提供作業人員適當之個人防護具，並指導正確穿戴使用。
 6. 其他必要設施——依據變更施工計畫施工需要採行其他必要之設施。



7. 啟用變更前檢查 — 指派資深人員檢查確認上述各項因應措施均已完成，可有效控制該等變更之風險，方得啟用該項變更計畫之施工。

5

試回答下列問題：

- (一) 依職業安全衛生設施規則規定，雇主對於 600 伏特以下之電氣設備前方，至少應有多少公分以上距離之水平工作空間？(4 分)
- (二) 依職業安全衛生設施規則規定，雇主對於裝有電力設備之工廠，屬低壓以下供電，其契約容量達多少瓩以上，應置初級電氣技術人員？(4 分)
- (三) 當感電電氣迴路之電壓源 220 伏特，接觸之人體感電電阻 440 歐姆，則感電電流為多少安培？(5 分)
- (四) 以下示意圖罹災者於鋼架上從事電焊作業引起感電災害，罹災者右手臂腋下夾住電焊機二次側電線（絕緣破損），下半身接觸鋼架，發生電擊情形，則可能造成感電迴路路徑為何？(7 分)

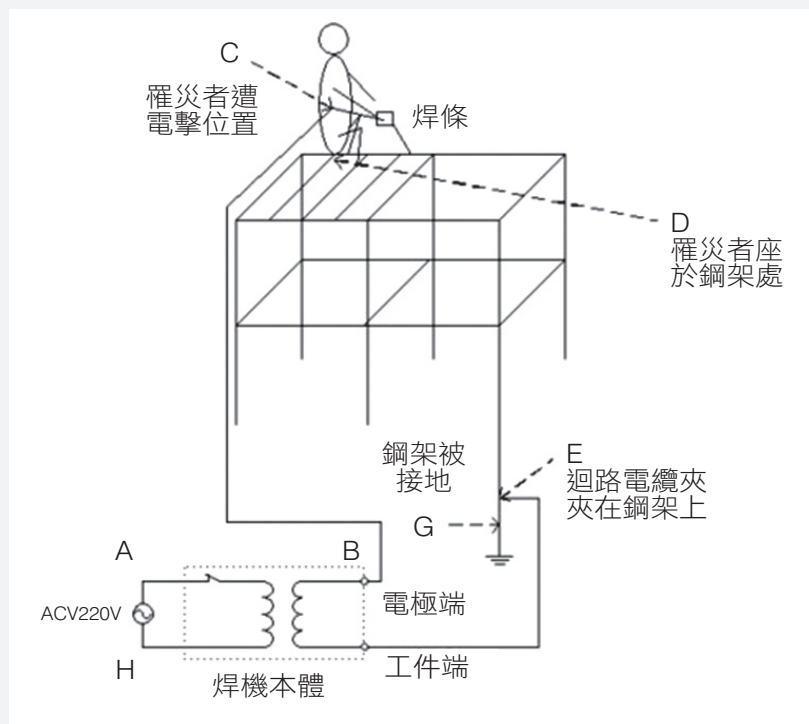


圖 罹災者於鋼架上從事電焊作業引起感電災害示意

- 解** (一) 依據「職業安全衛生設施規則」第 268 條規定，雇主對於 600 伏特以下之電氣設備前方，至少應有 80 公分以上之水平工作空間。



- (二) 依據「職業安全衛生設施規則」第 264 條第 1 項第 1 款規定，雇主對於裝有電力設備之工廠、供公眾使用之建築物及受電電壓屬高壓以上之用電場所，應依下列規定置專任電氣技術人員：

低壓：600 伏特以下供電，且契約容量達 50 瓩以上之工廠或供公眾使用之建築物，應置初級電氣技術人員。

- (三) 當感電電氣迴路之電壓源 220 伏特，接觸之人體感電電阻 440 歐姆，則感電電流為 0.5 安培。

$V = I \times R$ (V：電壓、I：電流、R：電阻)

220 伏特 = $I \times 440$ 歐姆， $I = 220 \text{ 伏特} / 440 \text{ 歐姆} = 0.5 \text{ 安培}$

- (四) 研判發生災害當時罹災者於屋頂鋼架上進行焊接作業時，電流經電焊機電極端 (B) 至焊接電線、焊接電線絕緣被覆破損處、身體右手臂腋下處 (C)、身體下半身與鋼架接觸位置 (D)、鋼架傳至回路電纜夾工件端 (E) 而形成電流迴路。

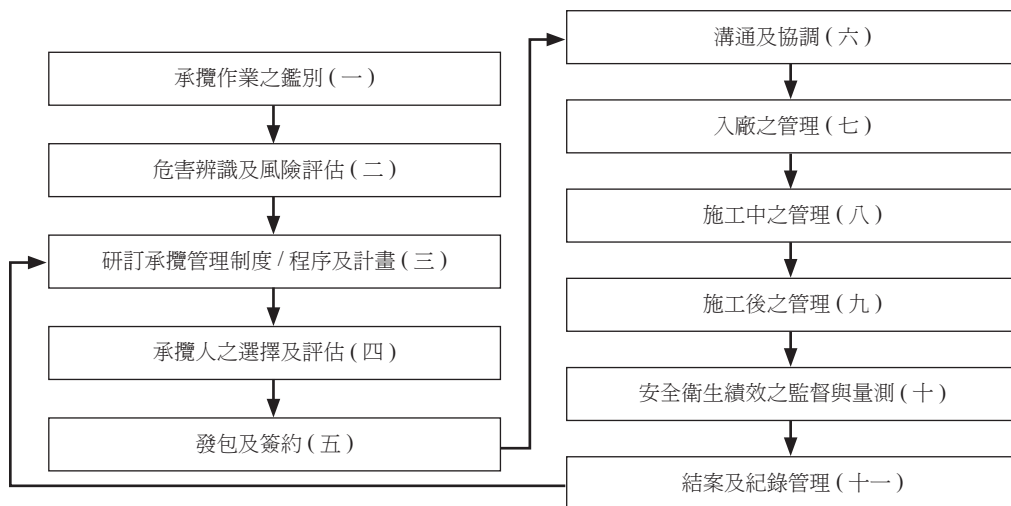


111 年度 -3 術科題解

1

依職業安全衛生管理辦法第 12 條之 5（承攬管理）之規定，建置適合該事業單位之職業安全衛生管理系統之事業單位，以其事業之全部或一部分交付承攬或與承攬人分別僱用勞工於同一期間、同一工作場所共同作業時，除應依職業安全衛生法第 26 條或第 27 條規定辦理外，應就承攬人之安全衛生管理能力、職業災害通報、危險作業管制、教育訓練、緊急應變及安全衛生績效評估等事項，訂定承攬管理計畫，並促使承攬人及其勞工，遵守職業安全衛生法令及原事業單位所定之職業安全衛生管理事項。如參考職業安全衛生署「承攬管理技術指引」，請繪製說明承攬管理之作業流程。(20 分)

解 依據「承攬管理技術指引」第 4 點規定，承攬管理之參考作業基本考量及流程如下：



2

試回答下列問題：

(一) 請依營造安全衛生設施標準規定，列出 5 種需於四級以上地震後確認其安全狀況之作業或裝置。(5 分)

(二) 承上題，就該 5 種作業或裝置各列舉其 3 項須確認或檢查事項。(15 分)

解 (一) 依據「營造安全衛生設施標準」相關規定，需於四級以上地震後確認其安全狀況之作業或裝置如下列：

1. 施工構臺 (§ 62-2)。



2. 露天開挖作業 (§ 65)
3. 擋土支撐設置後開挖進行中 (§ 75)。
4. 隧道、坑道開挖 (§ 82)。
5. 隧道、坑道設置之支撐 (§ 96)。

(二) 依據「營造安全衛生設施標準」相關規定，就該 5 種作業或裝置須確認或檢查事項如下列：

1. 雇主於施工構臺遭遇強風、大雨等惡劣氣候或四級以上地震後或施工構臺局部解體、變更後，使勞工於施工構臺上作業前，應依下列規定確認主要構材狀況或變化：
 - (1) 支柱滑動或下沈狀況。
 - (2) 支柱、構臺之梁等之損傷情形。
 - (3) 構臺覆工板之損壞或鋪設狀況。
 - (4) 支柱、支柱之水平繫材、斜撐材及構臺之梁等連結部分、接觸部分及安裝部分之鬆動狀況。
 - (5) 螺栓或鉚釘等金屬之連結器材之損傷及腐蝕狀況。
 - (6) 支柱之水平繫材、斜撐材等補強材之安裝狀況及有無脫落。
 - (7) 護欄等有無被拆下或脫落。
2. 雇主僱用勞工從事露天開挖作業時，為防止地面之崩塌或土石之飛落，於作業前、大雨或四級以上地震後，應指定專人確認作業地點及其附近之地面有無龜裂、有無湧水、土壤含水狀況、地層凍結狀況及其地層變化等情形，並採取必要之安全措施。
3. 雇主於擋土支撐設置後開挖進行中，除指定專人確認地層之變化外，並於每週或於四級以上地震後，或因大雨等致使地層有急劇變化之虞，或觀測系統顯示土壓變化未按預期行徑時，依下列規定實施檢查：
 - (1) 構材之有否損傷、變形、腐蝕、移位及脫落。
 - (2) 支撐桿之鬆緊狀況。
 - (3) 構材之連接部分、固定部分及交叉部分之狀況。
4. 雇主對於隧道、坑道開挖作業，於每日或四級以上地震後，確認隧道、坑道等內部無浮石、岩磐嚴重龜裂、含水、湧水不正常之變化等事項。
5. 雇主對於隧道、坑道設置之支撐，應於每日或四級以上地震後，就下列事項予以確認，如有異狀時，應即採取補強或整補措施：
 - (1) 構材有無損傷、變形、腐蝕、移位及脫落。



- (2) 構材緊接是否良好。
- (3) 構材之連接及交叉部分之狀況是否良好。
- (4) 腳部有無滑動或下沉。
- (5) 頂磬及側壁有無鬆動。

3

某化學工廠因含有可燃性及毒性氣體之高壓氣體設備（常用壓力每平方公分 12 公斤）故障需進入該設備內進行修理，該設備具有自動進出料之功能，並設有進出料管線之開關閥及旋塞。依據高壓氣體勞工安全規則規定，請回答下列問題：

- (一) 從事氣體設備之修理、清掃等作業，應依那些規定辦理？（請列舉 5 項，10 分）
- (二) 因該設備之安全閥釋放管損壞亦需更新，依規定該釋放管開口部之位置應如何設置？（請依可燃性及毒性氣體分別論述，6 分）
- (三) 如果該設備修復後，欲進行耐壓及氣密試驗，依一般規定其試驗壓力各應為多少以上？（4 分）

解

- (一) 依據「高壓氣體勞工安全規則」第 75 條項規定，從事氣體設備之修理、清掃等作業（以下簡稱修理等相關作業），應依下列規定：
 - 1. 從事修理等相關作業時，應於事前訂定作業計畫，並指定作業負責人，且應於該作業負責人監督下依作業計畫實施作業。
 - 2. 從事可燃性氣體、毒性氣體或氧氣之氣體設備之修理等相關作業時，應於事前以不易與其內部氣體反應之氣體或液體置換其內部原有之氣體。
 - 3. 從事修理等相關作業而認有必要使勞工進入氣體設備內部時，前款置換用氣體或液體應另以空氣再度置換。
 - 4. 開放氣體設備從事修理等相關作業時，為防範來自其他部分之氣體流入該開放部分，應將該開放部分前後之閥及旋塞予以關閉，且設置盲板等加以阻隔。
 - 5. 依前款規定關閉之閥或旋塞（以操作按鈕等控制該閥或旋塞之開閉者，為該操作按鈕等。）或盲板，應懸掛「禁止操作」之標示牌並予以加鎖。
 - 6. 於修理等相關作業終了後，非經確認該氣體設備已可安全正常動作前，不得供製造作業使用。



(二) 依據「高壓氣體勞工安全規則」第 49 條規定，前條安全裝置（除設置於惰性高壓氣體設備者外）中之安全閥或破裂板應置釋放管；釋放管開口部之位置，應依下列規定：

1. 設於可燃性氣體儲槽者：應置於距地面 5 公尺或距槽頂 2 公尺高度之任一較高之位置以上，且其四周應無著火源等之安全位置。
2. 設於毒性氣體高壓氣體設備者：應置於該氣體之除毒設備內。
3. 設於其他高壓氣體設備者：應置於高過鄰近建築物或工作物之高度，且其四周應無著火源等之安全位置。

(三) 依據「高壓氣體勞工安全規則」第 41 條規定，高壓氣體設備應以常用壓力 1.5 倍以上之壓力實施耐壓試驗，並以常用壓力以上之壓力實施氣密試驗測試合格。

4

試回答下列問題：

(一) 依職業安全衛生設施規則規定，為避免勞工誤操作，雇主對於啟斷馬達或其他電氣機具之裝置，應於該裝置做那些明顯標示？(6 分)

(二) 依職業安全衛生設施規則規定，對於電氣設備及線路之敷設、建造、掃除、檢查、修理或調整等有導致感電之虞者，應停止送電，並為防止他人誤送電，應採那些措施？(6 分)

(三) 單相 220 伏特電路，負載電流為 10 安培，則負載消耗多少瓦特？(4 分)

(四) 以下電氣位置圖包括有電氣箱 MP、MI、MP-1、MP-2、MP-3，若於 (A) 點從事電焊作業引起電氣火災，緊急應變處理應將火災能量來源切斷，則關斷電源應以操作何電氣箱為最優先？(4 分)

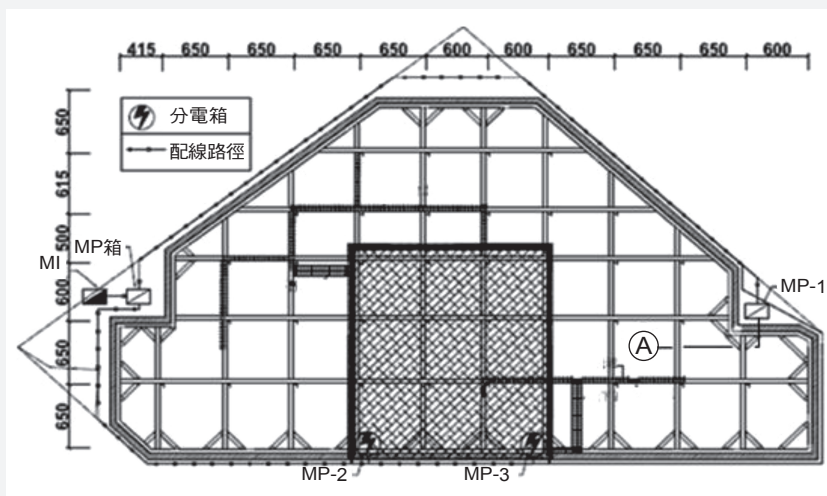


圖 某營造工地電氣箱、配線路徑示意

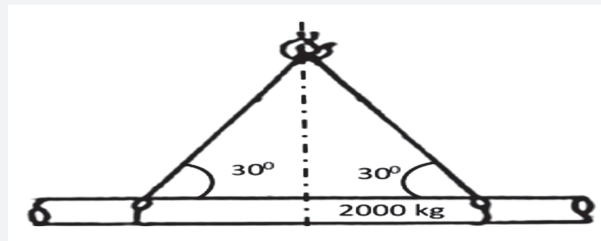


- 解 (一) 依據「職業安全衛生設施規則」第 248 條規定，雇主對於啟斷馬達或其他電氣機具之裝置，應明顯標示其啟斷操作及用途。但如其配置方式或配置位置，已足顯示其操作及用途者，不在此限。
- (二) 依據「職業安全衛生設施規則」第 276 條第 12 款規定，雇主為防止電氣災害，對於電氣設備及線路之敷設、建造、掃除、檢查、修理或調整等有導致感電之虞者，應停止送電，並為防止他人誤送電，應採上鎖或設置標示等措施。但採用活線作業及活線接近作業，符合第 256 條至第 263 條規定者，不在此限。
- (三) $P = I \times V$ P ：電功率 (瓦特)、 I ：電流 (安培)、 V ：電壓 (伏特)
- $$P = 10 \text{ 安培} \times 220 \text{ 伏特} = 2,200 \text{ 瓦特}$$
- 單相 220 伏特電路，負載電流為 10 安培，則負載消耗為 2,200 瓦特
- (四) 若於 (A) 點從事電焊作業引起電氣火災，緊急應變處理應將火災能量來源切斷，則關斷電源應以操作從事電焊作業最靠近之 MP-1 電氣箱為最優先。

5

請計算與回答下列問題：

- (一) 如下圖所示，某一固定式起重機以兩條相同規格鋼索，吊掛一支質量為 2000 公斤之均勻鋼管，兩鋼索與水平之夾角均為 30 度，請計算於平衡條件下，每條鋼索之受力負荷為多少牛頓 (N)？(5 分，重力加速度為 9.8 m/s^2)
- (二) 依起重升降機具安全規則之規定，吊掛用鋼索之安全係數應在多少以上？(2 分)，承上題 (一) 每一條鋼索受力之計算結果，應選用至少能承受多少牛頓 (N) 之鋼索？(3 分)
- (三) 依起重升降機具安全規則之規定，除其他有關起重吊掛作業安全事項外，雇主對於使用起重機具從事吊掛作業之勞工應使其辦理事項。(請列舉 5 項，10 分)

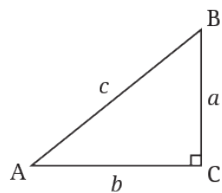




解 (一) 三角函數之直角三角形中 $\sin \theta = \frac{a}{c}$

直角三角形， $\angle C$ 為直角， $\angle A$ 的角度為 θ

依題意， $\theta = 30^\circ$ 、 $a = 19,600$ 牛頓 ($2,000\text{kg} \times 9.8\text{m/s}^2$)



$$\sin \theta = \frac{a}{c} \rightarrow \sin 30 = \frac{19,600}{c} \rightarrow 0.5 = \frac{19,600}{c} \rightarrow c = \frac{19,600}{0.5} \rightarrow c = 39,200(\text{N})$$

因兩條鋼索係相同規格，故每條鋼索之受力負荷為 $39,200$ 牛頓 (N) / 2 = $19,600$ 牛頓 (N)

- (二) 1. 依據「起重升降機具安全規則」第 65 條第 1 項規定，雇主對於起重機具之吊掛用鋼索，其安全係數應在 6 以上。
2. 依據「起重升降機具安全規則」第 65 條第 2 項規定，安全係數為鋼索之斷裂荷重值除以鋼索所受最大荷重值所得之值。

因安全係數為 6、鋼索所受最大荷重值為 $19,600$ 牛頓 (N)、鋼索之斷裂荷重值為 $117,600$ 牛頓 ($6 \times 19,600$)

故應選用至少能承受 $117,600$ 牛頓 (N) 之鋼索。

- (三) 依據「起重升降機具安全規則」第 63 條規定，雇主對於使用起重機具從事吊掛作業之勞工，應使其辦理下列事項：

1. 確認起重機具之額定荷重，使所吊荷物之重量在額定荷重值以下。
2. 檢視荷物之形狀、大小及材質等特性，以估算荷物重量，或查明其實際重量，並選用適當吊掛用具及採取正確吊掛方法。
3. 估測荷物重心位置，以決定吊具懸掛荷物之適當位置。
4. 起吊作業前，先行確認其使用之鋼索、吊鏈等吊掛用具之強度、規格、安全率等之符合性；並檢點吊掛用具，汰換不良品，將堪用品與廢棄品隔離放置，避免混用。
5. 起吊作業時，以鋼索、吊鏈等穩妥固定荷物，懸掛於吊具後，再通知起重機具操作者開始進行起吊作業。
6. 當荷物起吊離地後，不得以手碰觸荷物，並於荷物剛離地面時，引導起重機具暫停動作，以確認荷物之懸掛有無傾斜、鬆脫等異狀。
7. 確認吊運路線，並警示、清空擅入吊運路線範圍內之無關人員。
8. 與起重機具操作者確認指揮手勢，引導起重機具吊升荷物及水平運行。



9. 確認荷物之放置場所，決定其排列、放置及堆疊方法。
10. 引導荷物下降至地面。確認荷物之排列、放置安定後，將吊掛用具卸離荷物。
11. 其他有關起重吊掛作業安全事項。