

001 前言

「贏家攻略」系列主要特色為運用有限頁數充分闡述相關精華重點。屬於全新架構的參考用書，本書可配合「題庫解密」系列，協助讀者快速吸收所萃取最新法規修正重點，掌握各梯次術科趨勢獲得良好成效。

考量讀者公務繁忙，僅能在工作之餘準備證照考試，全書致力於「異中求同」，規劃整合型章節架構，減少各章重複性；重點融合共通概念，協助讀者「見樹又見林」綜觀安全衛生管理精要；專注在關鍵題型解析，力求與坊間現有書籍「同中求異」，運用有限頁數充分闡述相關精華重點，方便隨身攜帶翻閱。

系列叢書「第2篇第1章」為導讀章節，揭示重要概念與全書架構，目錄粗體處為職業安全衛生教育訓練規則課程名稱差異，各章節皆融合與收錄最新法規與術科測驗趨勢，並收錄最新梯次「解題技巧」，提供讀者先睹為快，牛刀小試。「麻雀雖小，五臟俱全」，只要您願意每天固定花些時間閱覽，定能「積少成多，積沙成塔」，通盤掌握答題技巧，在應試時靈活運用，獲得事半功倍之效。

萬分感謝宏典文化曹俊傑總經理賞識，親愛的父母、岳父母與妻子、女兒堅定支持，以及求學階段師長嚴謹的寫作訓練，本書才有機會得以問世；更感謝宏典文化林威志發行人大力支持後學相關構想與概念，投注大量人力、物力與時間，以及主編Maggie、編輯佳儒、美編惠芳、與所有同仁的用心，系列叢書方得以順利問世，並與106年最新乙安115 h、甲安甲衛130 h訓練內容接軌。

本書特色亮點：(1) 各章節配合學術科測驗趨勢「去蕪存菁」，(2) 目錄以底線提示常考計算題章節，內文以底線標注常考學科題目；(3) 各章精華解析「分類」條列敘述，容易比較與記憶，(4) 簡明清楚展現計算題公式與架構，有助理解與應用，(5) 各章節內文「超連結」便利查詢參照，融會貫通。以及，(6) 最新公告學科複選題題庫。

由衷地期盼「贏家攻略」與「題庫解密」能陪伴讀者應考準備，成為應試時攻無不克的「倚天劍、屠龍刀」，而每位夥伴的寶貴意見與所傳來的捷報是對我們最大的肯定與激勵。筆者才疏學淺，若本書尚有未盡完善、闕漏不足之處，還請各界前輩先進不吝指正建議，交流討論。

本書重大勘誤、考前猜題、考後解題等資訊，不定期更新在考照秘訣與管理實務交流園地「百禾智庫」(www.barrywinner.com)，歡迎多加運用。

預祝準備順利，金榜題名。

後學 湯士弘 (百瑞) 敬筆
Shr-Hong Tang (Barry)

f 湯百瑞



百禾智庫
考照秘訣與管理
實務的交流園地

002 本書特色

因應職業安全衛生法全面上路，本書收錄最新法規與學術科重點，協助讀者在有限的時間獲得最大的應考成效，本書規劃以下幾項特點提供讀者參考。

- ◎ **本書特色**：即本頁，說明本書寫作方式與章節架構等相關特色。
- ◎ **寫作題旨**：說明本書各章節內容架構、常用註記符號之定義。
- ◎ **應考秘訣**：整理筆者實際準備、參與各級國家考試心得與小訣竅。
- ◎ **布林代數運算整理**：收錄相關重要定理，提供計算FTA、ETA參考。
- ◎ **綜觀職業安全管理**：揭示職安衛管理重點與本書寫作邏輯與特色。

特別是「綜觀職業安全管理」屬本書導讀章節，將職業安全管理師訓練課程重要觀念融入圖表整理，說明不同主題相關性與異同，提供理解相關議題所需背景知識；以乙級職業安全衛生管理基礎架構為體，甲級職業安全管理進階章節為用，深化專業知識養成，協助讀者在準備證照考試之際「見樹又見林」，同時了解與實務應用職業安全衛生管理精要。

[請讀者務必詳讀熟記]

全書目錄章節參考「綜觀職業安全管理」章節概念規劃，以營造作業為例，因好發「墜落、物體落下、物體倒塌崩塌」3種重力災害，屬丁類危險性工作場所，更需適當風險審查與檢查，整合為「營造安全衛生設施標準與危險性工作場所審查及檢查辦法」，其中，力求減少各章節重複之處，達到「事半功倍」之效。

全書除整理法規實務與專業知識，取其共通精華之處整合為同章節，特別是目錄中有底線之章節，皆收錄術科常考經典計算題題型分析與詳解。

- ◎ **系統安全與失控反應控制**：風險係數、故障樹 (FTA)、事件樹 (ETA)...
- ◎ **化學性危害預防**：複數有害物獨立效應、相加效應之容許累積劑量...
- ◎ **火災爆炸預防**：理論氧氣量、理論混合比例值、混合氣體LEL與UEL...
- ◎ **缺氧症與有害物質危害預防**：氧分壓修正、有機溶劑通風量與容許使用量...
- ◎ **安全衛生監測儀器**：有害物單位換算、時量平均濃度、動壓、通風量...
- ◎ **物理性危害預防**：噪音容許累積劑量、噪音劑量與音壓級換算...
- ◎ **職業災害調查處理與統計**：失能傷害嚴重率、失能傷害頻率、綜合傷害指數...

003 寫作題旨

各章節融入筆者自身講授與考照輔導經驗，淬鍊寫作題旨如下：

「重點提示關鍵概念，精華解析解題技巧，牛刀小試心靈雞湯」

「remark key point, understand answer skill. try it, chicken soup for the soul」

- ◎ **重點提示 remark**：整理重要的名詞與解釋，建立正確基礎知識。
- ◎ **關鍵概念 key point**：以關鍵數據帶出學科答題所需、術科應答關鍵架構、重要記憶關鍵數據，協助考前準備與考試當日翻閱衝刺。
- ◎ **精華解析 understand**：針對計算題題型，清楚定義公式參數，以生活法方式推導，避免死記；並針對章節常出術科考題，以PDCA、5W2H原則等關鍵應答概念，貫穿全書，期能讓讀者應試時舉一反三、觸類旁通。
- ◎ **解題技巧 answer skill**：整理出現頻率高之題目或題組，Step by Step介紹綜觀風險管理對策運用，協助讀者考時無招勝有招。
- ◎ **牛刀小試 try it**：收錄實務問題、安全管理新知，運用前項技巧，練習掌握解題核心概念，定能達到考前萬全準備，打通任都二脈。
- ◎ **心靈雞湯 chicken soup for the soul**：分享職業安全衛生管理相關想法、心情小品或小笑話，讓讀者可在漫長的證照準備過程中獲得精神的支持。

另一方面，為有效協助讀者閱讀，定義本書寫作邏輯與各式符號說明如下：

◎ **編號定義**：

- (1) 項目符號 (例如本段落◎)，表示分類；
- (2) 編號 1, 2, 3...則帶有順序、優先序的意義；
- (3) 文中 (1) (2) 常為分類之意。

◎ **文字註記**：

- (1) 括號「」表示「強調」；
- (2) 小括號 () 為原文名詞或文句 (補充說明) 文字；
- (3) 中括號 [] 表示 [單位] 定義或是加強讀者印象用的 [註解]。
- (4) 中括號內若有箭號 ← ↓ ↑，代表該 [註解] 所對應項目。 [←範例]

◎ **符號定義**：

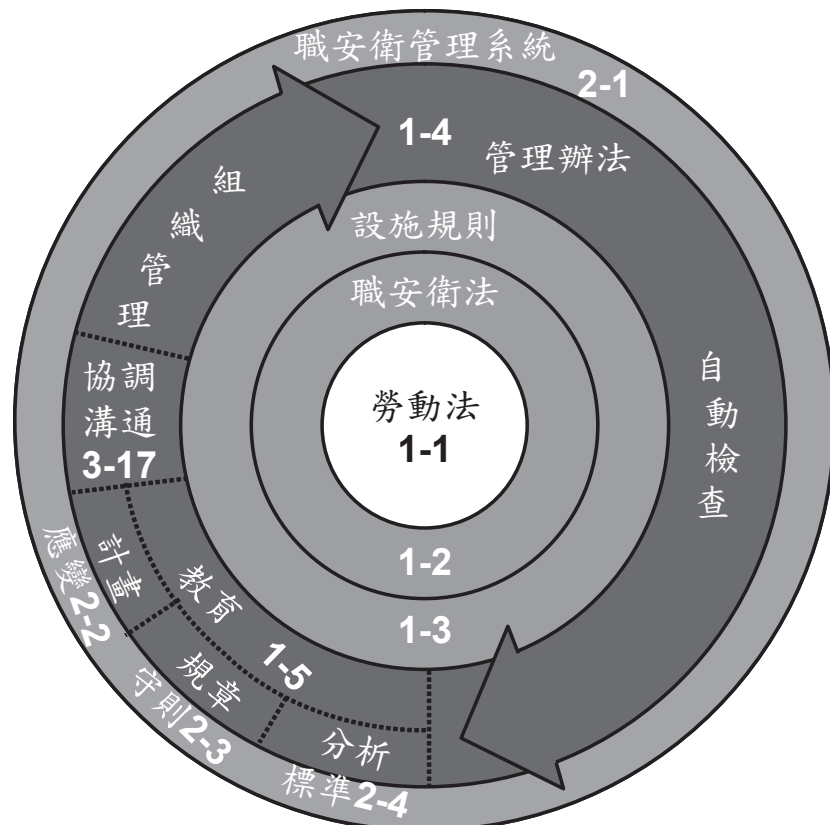
- (1) 「×」代表「乘法」；
- (2) 「/」代表「除法」；
- (3) 「；」或「；」代表「分類」。

◎ **邏輯符號**：

- (1) 「≥」代表「至少、以上」(包含該數字)；
- (2) 「>」為「高於、大於、逾、超過」(不含該數字)；
- (3) 「<」為「低於、小於、未滿、不足」；
- (4) 「≤」代表「以下、以內」。

3 精華解析

筆者整理第1篇職業安全衛生相關法規與第2篇計畫相對映或相關聯主題如圖，試圖能協助讀者理解相關議題關聯性，面對整合式實務題型時，能從中舉一反三聯想應答。圖例說明如下，例如左側垂直置中區塊「協調溝通³⁻¹⁷」其³⁻¹⁷編號表示「第3篇第17章組織協調與溝通」，以此類推。



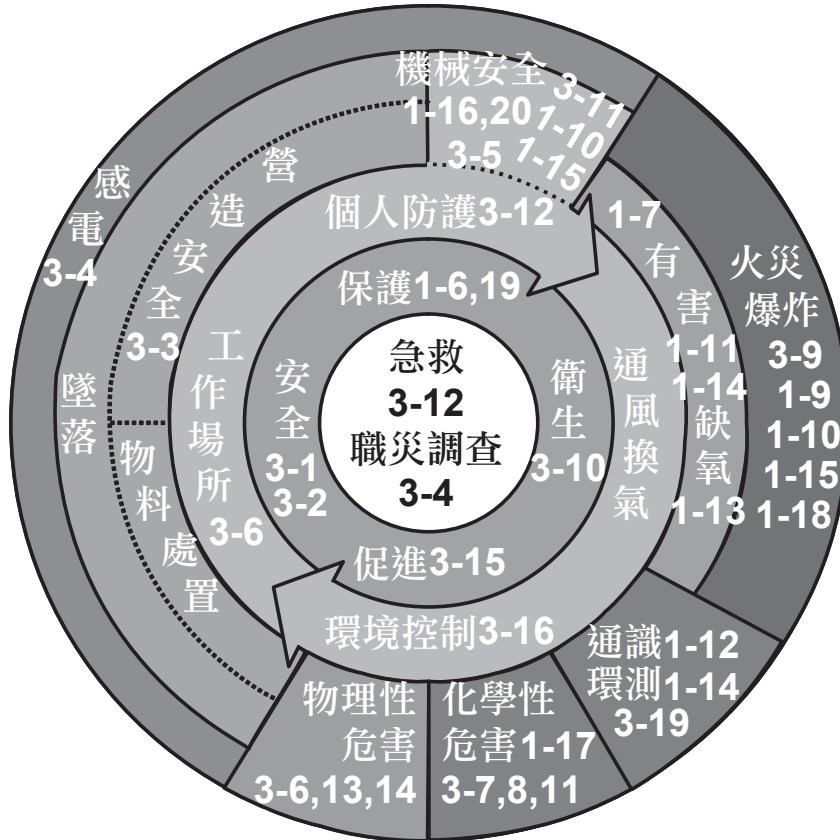
綜觀職業安全管理基本法規與實務

如圖所示，同心圓環環相扣，層層保護明訂勞工勞動條件最低基準 (baseline) 之「勞動法¹⁻¹」，其外又由保障職業安全衛生之母法即為「職安衛法¹⁻²」所保護，並以「設施規則¹⁻³」規範材料、機具、設備等所需達到的安全保護狀況。

為有效推動職安衛業務並確實檢查安全設施有效與否，透過「管理辦法¹⁻⁴之自動檢查」定期發現並改善物之不安全之狀況；另一方面藉由「管理單位、委員會、協議組織」3大重點「管理辦法¹⁻⁴之組織管理」人之不安全的行為，並配合「教育¹⁻⁵」，例如職業安全衛生教育訓練規則明訂辦理事項。

利用「協調溝通³⁻¹⁷」各部門從工作中「分析安全作業標準²⁻⁴」，產出「安全衛生管理規章及安全衛生工作守則²⁻³」與「職業安全衛生管理計畫²⁻²」，組成圖中順時針箭頭圖示般合宜且持續更新的職安衛管理循環，建立適合臺灣企業的「職業安全衛生管理系統²⁻¹ (TOSHMS)」。

「沒有管理，沒有安全」，當管理系統出現缺失，即可能依循職業傷病發生機制，產生職業災害，除需立即進行「緊急應變2-2」以減低災害的損失控制，事後的「職災調查³⁻¹⁸」亦是身為職安衛管理人員必備技能。常言道「預防重於治療」，如何從危害因子之源頭進行風險管理，亦是管理人員需具備的專業知識。筆者試圖融合第3篇專業知識與相關法規，協助讀者理解其制定緣由與關鍵要旨，以利面對法規條文題型時，能從中聯想應答。



綜觀職業安全管理專業知識與對應法規

如圖，左半圓皆屬能量失控危害，有如長期暴露於噪音所引發之「物理性危害」，更有會使勞工一次性重傷致死的「重力位能、電能、機械能」。例如勞動部明訂容易產生重力位能危害的營造業，需依循「營造安全衛生設施標準¹⁻⁸」，構築「營造作業安全³⁻³」環境，避免人員失足而墜落，或物料處置不當導致物體飛落、倒塌崩塌，甚至重大「危險性工作場所¹⁻⁷」災害。

機械因具備龐大機械動能，往往是「切割夾捲」職災首因，從源頭遵守「機械器具防護標準¹⁻¹⁶」，建構本質「機械安全防護³⁻⁵」「相關管理法規¹⁻²⁰」乃最有效的方法。例如常見的移動式起重機作業，亦常因吊掛重物導致頭重腳輕又失衡失撐而倒塌，故明定「具有危險性之機械安全規則¹⁻¹⁵」與「檢查規則¹⁻¹⁰」，落實危險性機械管理。



012. 火災爆炸預防、鍋爐壓力容器檢查與高壓氣體勞工安全

重要性
★★★★★

1 重點提示

- 燃燒**：須同時具備發光、發熱、氧化現象，即產生光與熱的激烈氧化反應。
- 燃燒4面體**：(1) 燃料、(2) 溫度、(3) 氧氣、(4) 連鎖反應。
- 滅火原理**：(1) 隔離法、(2) 冷卻法、(3) 窒息法、(4) 抑制法。
- 爆炸**：燃燒在密閉的室內或容器內，大量氣體受燃燒熱而膨脹產生高壓，以致破壞四周器物或建築物，與燃燒之差別在於傳播速度。
- 物理性爆炸**：物質能量突然地、迅速地釋放的現象，如高壓容器破裂炸開，並沒有燃燒的情形。
- 危險性物品**：(1) 爆炸性物質、(2) 著火性物質、(3) 易燃液體、(4) 氧化性物質、(5) 可燃性氣體、(-) 可燃性物質(固體)及可燃性粉塵。



☞[危險性物品分類請參考「11化學性危害…」章節]

- 蒸氣雲爆炸 (Vapor Cloud Explosion, VCE)**：大量可燃性氣體或蒸氣外洩，與空氣形成爆炸性混合物，遇火源而產生爆炸。
- 沸騰液體膨脹蒸汽爆炸 (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, BLEVE)**：可燃性液體，如液化石油氣，儲槽被加熱而溢出蒸氣，液面降低使槽壁軟化破壞，壓力突然降低，內部液體快速蒸發後噴出形成曇狀火球。
- 爆炸下限 (Lower Explosive Limit, LEL)**：可燃性氣體或蒸氣發生爆炸的最低濃度，< LEL將因可燃物不足而無法反應。而在其附近時，反應速度最小。
- 限氧濃度 (Limiting Oxygen Concentration, LOC)**：能持續維持可燃性物質燃燒所需最小氧氣濃度，故LOC較低物質，發生火災爆炸之危險性較高。
- 閃燃 (flashover)**：大量可燃性氣體層向下堆積，當濃度>LEL，所有可燃物總表面將突然著火，人在室內將無法生存 (game-over)。
- 閃燃防範**：應採減少或延緩可燃物蒸氣濃度，即使用耐燃、難燃、不易發煙之防火材料。

☞[使之不易提高至LEL]

- 爆炸上限 (Upper Explosive Limit, UEL)**：>UEL因助燃物不足而無法燃燒。
- 復燃 (backdraft)**：缺氧下持續悶燒，可燃性氣體濃度>UEL，若大量空氣湧入使之降低<UEL，將劇烈燃燒或爆炸。
- 復燃防範**：應採避免空氣突然進入可能悶燒房間。

☞[使之不降至UEL]

2 關鍵概念

電流 (current) 乃人體感電與否決定因子，從「1mA到1A」4種因次 (order) 與人體生理反應概述如下，明顯可發現法規要求裝設高感度高速型漏電斷路器須符合額定動作電流30mA，跳脫時間 $\leq 0.1\text{sec}$ 之原因。

- 1mA**：有觸電的感覺。
- 10mA**：肌肉緊縮，身體無法脫離電源。
- 100mA**：流經人體僅數秒，即可致命。
- 1,000mA**：造成肌肉嚴重電灼傷 (電流熱效應)，遭受商用電流 (60Hz) 感電時，0.03秒引起心肌痙攣。

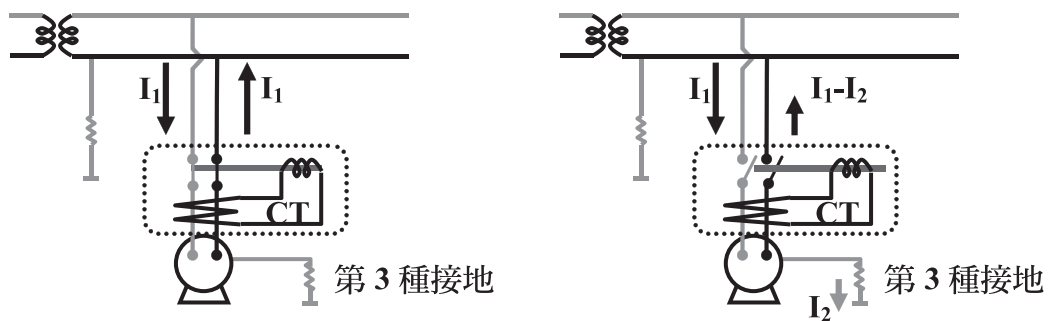
由上方關鍵數據，明顯可發現法規要求裝設高感度高速型漏電斷路器須符合額定動作電流30mA，跳脫時間 $\leq 0.1\text{sec}$ 之原因。

類別		額定動作電流 (mA)	動作時間
高感度形	高速形	3、15、30	額定動作電流 $\leq 0.1\text{sec}$
	延時形		額定動作電流 $\geq 0.1\text{sec}$ ， $\leq 2\text{sec}$
中感度形	高速形	50, 100, 200, 300,	額定動作電流 $\leq 0.1\text{sec}$
	延時形	500, 1000	額定動作電流 $\geq 0.1\text{sec}$ ， $\leq 2\text{sec}$

註：漏電斷路器最小動作電流，係 $\geq 50\%$ 額定動作電流之電流值

漏電斷路器保護範圍應為獨立回路，其作動原理依序如下：

- 電器設備接往電源兩條線路之電流量在正常時應相同，如下圖，兩者所造成之感應電流相同，故左圖中所示零相比流器 (CT) 並不作動。
- 當設備漏電，而電流 I_2 透過故障點傳至人體，通往大地，將造成兩條線路電流之差異。
- 零相比流器 (CT) 感應兩條線路之電流量間差異，當此差異所造成感應電流強度足以使零相比流器發生跳脫動作，使線路斷路，發揮保護人體之作用。



- **雙手起動式安全裝置**：以雙手操作按鈕等，於滑塊等動作中，手離開按鈕等時使手無法達到危險界限，其按鈕與危險界限間距離D：

$$D > 1.6T_m$$

- (1) D：按鈕等與危險界限間距離，單位為毫米 [mm]。
- (2) T_m ：手指離開按鈕等至滑塊抵達下死點時之最大時間，單位為毫秒 [ms]。

$$T_m = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\text{離合器嚙合處之數目}} \right) \times \text{曲柄軸旋轉1周需時}$$

- **光電式安全裝置，其按鈕與危險界限間距離D**

$$D > 1.6 (T_1 + T_s) + C$$

連續遮光幅[mm]	追加距離C[mm]
， ≤ 30	0
30 < ， ≤ 35	200
35 < ， ≤ 45	300
45 < ， ≤ 50	400

- (1) D：安全距離，以毫米 [mm] 表示。
- (2) T_1 ：手指介入光電式安全裝置之感應域至**快速停止機構**開始動作之時間，以毫秒 [ms] 表示。
- (3) T_s ：**快速停止機構**開始動作至滑塊等停止之時間，以毫秒 [ms] 表示。
- (4) C：追加距離，以毫米 [mm] 表示，並採表格所列數值。
- (5) **連續遮光幅**：檢出機構能感應遮光棒最小直徑，需 ≤ 50mm，具啟動控制功能為 ≤ 30mm。

「**機械設備器具安全標準**」第11-1條，光電式安全裝置之構造及性能，應符合國際標準IEC 61496系列或與其同等之標準相關規定。此外，第12-1條，具有光電式安全裝置之衝剪機械，其檢出機構之光軸與台盤前端之距離，有足使身體之一部侵入之虞者，應設置防止侵入之安全圍柵或中間光軸等設施。

- 其他安全防護措施尚有：進出料改善與緊急停止。
- 「**進出料改善**」避免人手直接將物料送入機器之工作點：(1) 自動進料、(2) 半自動進料、(3) 自動射出、(4) 半自動射出、(5) 進料輔助工具。
- 「**緊急停止**」如 (1) 緊急按鈕、(2) 緊急拉繩、(3) 壓力感應桿、(4) **緊急制動裝置**等，當災害發生時，被害者能自行易於操縱，以降低災害程度。



解題技巧

例題1

請列舉移動式起重機作業常發生之危害類型、其發生原因、以及防止對策。

● 解說 ●

危害類型	發生原因	防止對策
(勞工) 被撞	吊掛或本體與勞工動線相交。 勞工未保持警覺。 吊掛範圍視線不良。 迴轉速度過快，無法緊急剎停。	吊舉範圍進行人員管制。 以視聽覺警示行經路徑上勞工。 專人指揮監督吊掛作業。 按規定速限運行。
(勞工) 被夾	起重機或吊舉物與勞工緊鄰另一物體。	吊舉範圍進行人員管制。
(本體) 翻覆	路面強度不足等。 外伸撐座未完全伸出。 超過安定性導致重心不穩。 角度過低造成倒轉力矩過大。	確保行駛動線地面平整度。 按規定完全伸出外伸撐座。 實施安定性試驗並確實遵守。 確實裝設「過負荷預防裝置」。
(吊舉物) 物體飛落	移動過快離心力使物體飛出。 吊舉物未確實固定而落下。 過捲揚致使鋼索捲斷而落下。 脫勾致使吊舉物落下。 吊臂因過負荷而斷裂。	按規定速限運行。 貨物不堆積過高並予以穩固。 確實裝設「過捲揚預防裝置」。 確實裝設「防滑舌片」。 確實裝設「過負荷預防裝置」。
(物體) 倒塌崩塌	吊舉大型物體時失衡失撐倒塌。 撞擊周遭物體使之倒塌崩塌。	正確搬運，確保重心並固定。 專人指揮監督吊掛作業。
感電	觸及架高電線。	停電並於架高電線裝設絕緣。
(勞工) 墜落	誤用於提昇勞工位能。 誤用為高處作業工作平台。	不得以起重機作為上下工具。 不得以起重機從事高處作業。
(勞工) 滾落	起重機翻覆時未繫安全帶。 勞工不當攀爬而在過程中滾落。	駕駛者確實繫上駕駛座安全帶。 不將移動機當作提昇位能工具。



牛刀小試

重點提示

關鍵概念

精華解析

解題技巧

牛刀小試

心靈雞湯

例題1

依「機械設備器具安全標準」第6條規定，衝剪機械之安全裝置「應具有機能」有哪5型式？另一方面，前述安全裝置「應符合規定」為何？

● 解說 ●

- (1) **連鎖防護式安全裝置**：滑塊等在閉合動作中，能使身體一部不致介入危險界限之虞。
- (2) **雙手操作式安全裝置**：
 - (a) **安全一行程式安全裝置**：在手指自按下起動按鈕或操作控制桿，脫手後至該手達到危險界限前，能使滑塊等停止動作。
 - (b) **雙手起動式安全裝置**：以雙手操作按鈕等，於滑塊等動作中，手離開按鈕等時使手無法達到危險界限。
- (3) **感應式安全裝置**：滑塊等在動作中，遇身體之一部接近危險界限時，能使滑塊等停止動作。
光電式安全裝置：具有身體之一部將光線遮斷時能檢出，並使滑塊等停止動作之構造。
- (4) **拉開式或掃除式安全裝置**：遇身體之一部介入危險界限時，能隨滑塊等之動作使其脫離危險界限。

[註] 安全裝置應具有適應各該衝剪機械 (1)種類、衝剪能力、每分鐘行程數、行程長度及作業方法性能。(2) 雙手操作式及感應式則為停止性能 [第7條]；光電式安全裝置規定，詳見「精華解析」第11-1及12-1條。

例題2

「機械器具安全防護標準」所稱 (1) 滑塊、(2) 快速停止機構、(3) 緊急停止裝置、(4) 可動式接觸預防裝置，為何？

● 解說 ●

- ◎ **滑塊**：泛指衝剪機械之滑塊、刀具或撞錘。
- ◎ **快速停止機構**：衝剪機械檢出危險或異常時，能自動停止滑塊等動作機構。
- ◎ **緊急停止裝置**：衝剪機械發生危險或異常時，以人為操作而使滑塊等動作緊急停止裝置。
- ◎ **可動式接觸預防裝置**：指手推刨床之覆蓋可隨加工材之進給而自動開閉之刃部接觸預防裝置。