

## 第七章 施工工地安全

### 7.1 案例探討

#### 7.1.1 墜落災害案例分析

案例一：施工架拆除勞工墜落死亡

##### (一) 災害資料摘要

災害日期 79.5.28

行業種類 房屋建築業

作業類別 施工架拆除

罹害人數 1

罹災程度 死亡

年齡性別 29/男

工作經歷 一年

擔任職務 臨時工

##### (二) 災害經過簡述

高雄市 XX 建設公司新建大樓施工架拆除，勞工陳員於離地面十九公尺高之第九層施工架上拆至一處原未鋪設工作台之處時，將拆解下之交叉拉桿四根水平放置該空間作為棧橋以便利其作業，由於作為水平拉桿用之圓形鋼管滾動致陳員重心不穩而墜落死亡。

##### 1. 災害原因

直接原因：自十九公尺高之施工架上墜地。

間接原因：(1) 不安全動作：隨意取用圓桿做為工作台。

(2) 不安全設備：未鋪設安全之工作台。

基本原因：(1) 未實施自動檢查。

(2) 未實施安全教育訓練。

##### 2. 災害防止對策

(1) 施工架之拆除應由具有豐富經驗之監督指揮。施工架組配作業主管負責。

(2) 於施工架上從事作業應供給足夠 之工作台。

(3) 於高度二公尺以上地點工作，有墜落之虞者，應提供安全帽、安全帶或裝設安全防護網。

(4) 對工作場所實施自動檢查。

(5) 對勞工實施安全衛生教育。

(6) 訂定適宜之安全衛生工作守則供勞工遵循。

##### 3. 法令規定

(1) 施工架之拆除應具有豐富經驗之施工架組配作業主管負責監督指揮（營造安全衛生設施標準 40 條、第 41 條）。

(2) 勞工於施工架上從事作業時，應供給足夠之工作台（同上 48 條）。

- (3) 有自二公尺以上高度之工作台跌落之虞者，應設護欄或使勞工配戴全帶（同上 17 條）。
- (4) 設置安全衛生管理人員實施自動檢查，辦理勞工安全衛生教育訓練並訂定安全衛生工作守則（安衛法 14 條、23 條、25 條）。

### 7.1.2 倒塌、崩塌災害案例分析

案例二：監視混凝土澆置，磨板倒塌勞工被壓死亡

#### (一) 災害資料摘要

災害日期 81.3.20  
行業種類 房屋建築業  
作業類別 監視混凝土澆置  
罹災人數 3 人  
罹災程度 死亡/死亡/重傷  
年齡性別 26/男 42/男 24/男  
工作經歷 145 天/145 天/145 天  
擔任職務 模板工/模板工/模板工

#### (二) 災害經過簡述

某甲和罹災者 3 人站在模板支撐外的施工架上，監視混凝土澆置時，混凝土預拌車未抵工地，作業暫時中斷，後來某甲和罹災者準備隔日回到工作架工作時，突然發生支撐模板的組合鋼栓倒塌，罹災者 3 人被倒塌的支撐木及模板壓到，送醫後二人死亡，一人重傷。

#### 1. 災害原因

直接原因：被崩塌之模板壓死。

間接原因：為不安全情況，包括：

- (1) 以組合鋼栓為模板支撐之支柱時，未設置足夠之水平繫條。
- (2) 模板支撐未依預期之荷重妥為設計。

基本原因：

- (1) 未實施安全衛生教育訓練。
- (2) 未訂定安全衛生工作守則。
- (3) 未實施自動檢查。

#### 2. 災害防止對策

- (1) 實施安全衛生教育訓練。
- (2) 訂定安全衛生工作守則。
- (3) 實施自動檢查。

#### 3. 法令規定

- (1) 雇主以組合鋼栓為模板支撐之支柱時，該組合鋼柱之部分高度超過 4 公尺時，應於每隔 4 公尺內，向二方向設置水平繫條，以防止支柱之移位。（勞工安全衛生法第 5 條第一項及營造安全衛生設施標準第 134 條）。

- (2) 雇主對模板支撐應依預期之荷重妥為設計（勞工安全衛生法第 5 條第二項及營造安全衛生設施標準第 137 條）。
- (3) 雇主以木材為模板支撐支柱時，支柱底部須固定於有足夠強度之基礎上，且模板與支柱基礎間之淨高不得超過 4 公尺（勞工安全衛生法第 5 條第一項及營造安全衛生設施標準第 138 條）。
- (4) 所設置勞工安全衛生人員應於工地實施自動檢查（勞工安全衛生法第 14 條第二項）。
- (5) 應對勞工施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生訓練教育（勞工安全衛生法第 23 條第一項）。

### 7.1.3 地下湧水災害案例分析

案例三：在河床地下從事土方開挖作業因河水湧入溺死災害

#### (一) 災害資料摘要

行業種類：土木工程業

災害類型：溺水

媒介物：河水

罹難情形：死亡男子一人

#### (二) 災害發生經過：

某企業公司承攬台北市自來水事業處工程總隊配合基隆河整治之 1000 公厘水管新設工程，XX 年 X 月 X 日勞工甲、乙二人在台北市撫遠街六號水門進行地下管路推進穿越基隆河河床工程，下午 5 時 30 分許，甲、乙二人於管路前端從事土方開挖、清除作業，突然有部分土方鬆動往管路內部擠壓，二人發覺出事，一起向管路出口方向避難，但土方崩塌迅速挾帶大量河水湧入，造成甲溺死，乙則因接近岸邊，倖免於難。

災害現場之推進管路及工作井於災害後，已充滿河水，人員無法進入，工地基隆河水深約 10 公尺，於河床地表下四公尺深下方推進直徑 1000 公厘水管，工作井深 14 公尺。

#### 1. 災害發生原因

直接原因：河水湧入溺水死亡。

間接原因：

- (1) 不安全動作：對勞工未實施安全衛生訓練，勞工安全衛生知識不足
- (2) 不安全設備：對於坑道開挖作業，未於事前實施地質調查，依調查結果訂定合適之施工計畫並依計畫施工，造成土方崩塌、湧水，使得罹難者避難不及慘遭溺死。

基本原因：

- (1) 未定訂自動檢查計畫，實施自動檢查。
- (2) 未訂定安全衛生工作守則，供勞工遵循。

## 2. 防止災害對策

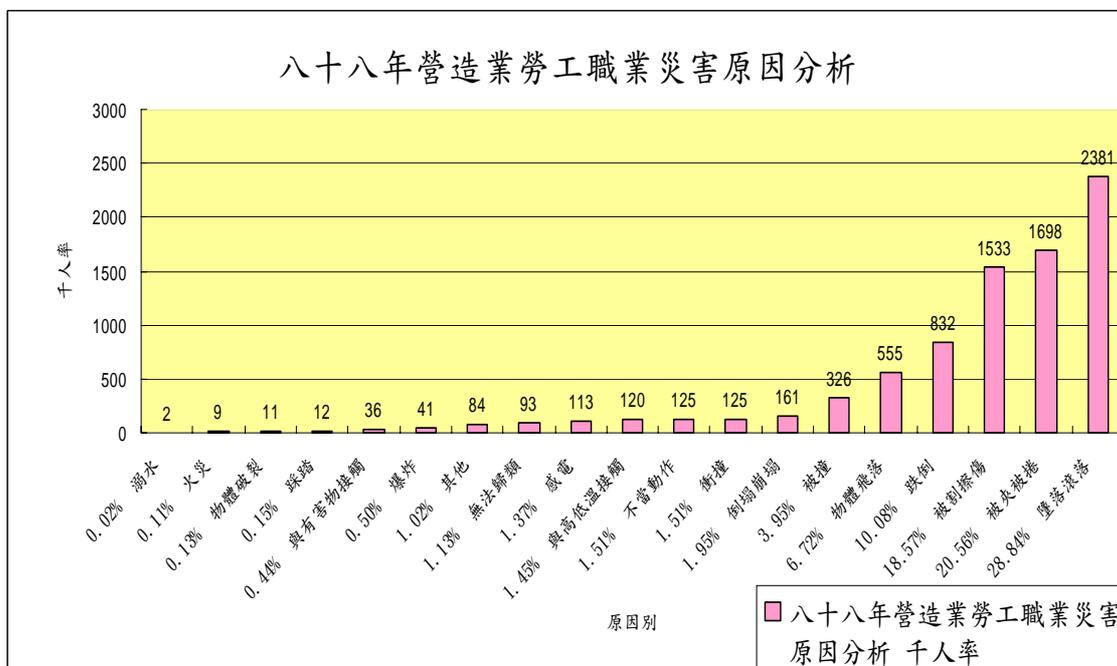
為防止類似災害發生，有採取下列措施必要。

- (1) 對於隧道、坑道開挖作業，為防止落磐、湧水等危害勞工，應於事前實施地質調查，依調查結果訂定合適的施工計畫，並依該計畫施工。
- (2) 對於隧道、坑道作業，應置備緊急安全搶救器材，吊升搶救設施、安全燈、呼吸防護器材、氣體檢知警報系統及通訊訊號等必要裝置。
- (3) 對於勞工從事隧道、坑道開挖作業或襯砌作業，應分別指派經訓練合格之作業主管，分配及在現場監督勞工作業。
- (4) 應設置勞工安全衛生業務主管，訂定自動檢查計畫，對使用之設備及其作業實施自動檢查。
- (5) 對勞工應實施從事工作所必要之安全衛生教育、訓練，並將本案列入訓練教材，提高勞工安全衛生知識，防止類似災害發生。
- (6) 應訂定適合需要之安全工作守則，報經檢查機構備查後，公告實施。

### 7.1.4 施工工地潛在危害特性

依據勞委會職災統計結果，營造業 工施工工地潛在的危害及百分比如下表I?C所示。

表 7-1 八十八年營造業勞工職業災害原因分析



## 7.2 墜落災害場所及發生災害處理

### 7.2.1 容易發生墜落災害及場所

#### (一) 施工架

勞工在高架作業，從設備上發生墜落，例如施工架、工作梯、合梯、平台、棧橋等。

#### (二) 屋頂

勞工在屋頂上作業，而發生墜落或滑落，例如瓦片或磚瓦踩破而發生墜落或滑落；金屬板屋頂發生滑落等。

#### (三) 工作物

勞工在工作物上面作業時而發生墜落，例如電焊、鋼構支柱、窗框、起重機或設備頂部等作業。

#### (四) 開口部分

勞工在作業台、平台或通路等設置的開口部分未設置護欄或防護網而發生墜落，例如樓梯間、電梯間、建築物的天井、卸貨口等

#### (五) 搬運車

勞工在卡車、貨車等之載貨台顛波而墜落。

#### (六) 墜落災害

營造業施工工地之墜落災害發生原理，簡述如下：

##### 墜落災害理念

墜落災害包括人員墜落傷害(人的災害)亦即狹義性的人員傷害(人、物的災害)亦即涵蓋人員傷害及物料損失的廣義性的災害等二種。

##### 墜落災害發生之原理

1. 墜落災害發生原因，分有直接原因，間接原因和基本原因。
2. 當人或物遭受位能(高處作業)和加害物(施工架或起重設備等)的襲擊，而又無法安全地吸收導致墜落災害時，此災害的位能和加害的物，即為引起墜落災害的直接原因。
3. 直接原因，通常均為一種或多種不安全的動作或不安全的作業條件或二者可能同時兼具的結果。而此造成災害發生徵象性因素，不安全的動作或不安全的作業條件，即為造成災害發生的間接原因。
4. 間接原因的形成，通常又可追溯至政策失當和行政管理誤失，甚至人或環境因素。而這些因素，即稱之為造成災害發生的基本原因。

## 7.2.2 墜落災害發生的流程

一、墜落災害發生的流程，如圖 7-1 所示。

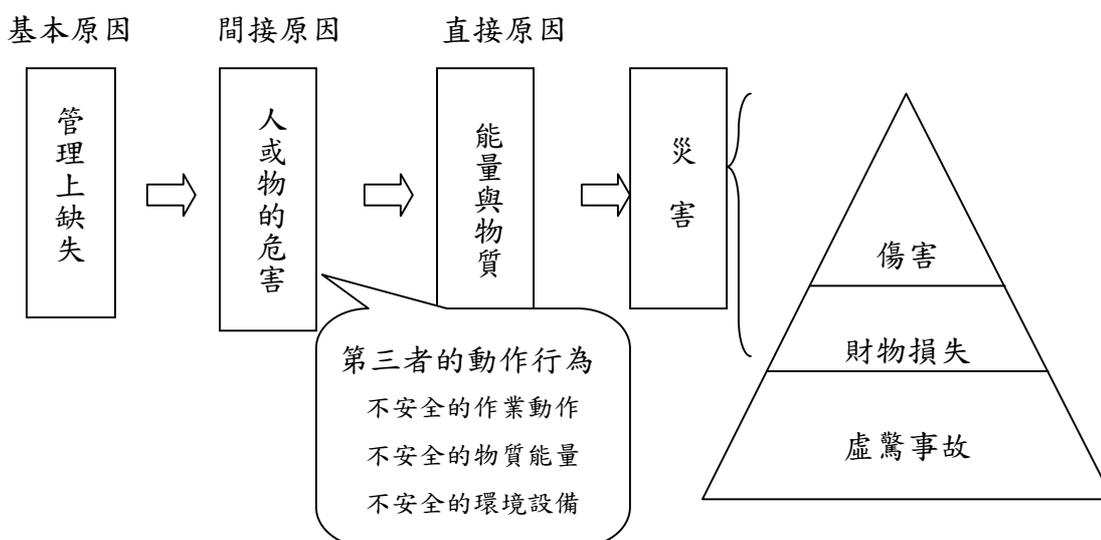


圖 7-1 墜落災害發生之流程

## 7.3 高處作業之墜落災害防護

### 7.3.1 災害防止設施

高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，應依下列規定訂定墜落災害防止計畫，採取適當墜落災害防止設施：

1. 經由設計或工法之選擇，儘量使勞工於地面完成作業以減少高處作業項目。
2. 經由施工程序之變更，優先施作永久構造物之上下昇降設備或防墜設施。
3. 設置護欄、護蓋。
4. 張掛安全網。
5. 使勞工佩掛安全帶。
6. 設置警示線系統。
7. 限制作業人員進入管制區。
8. 對於開口部分、組模作業、收尾作業等及採取第(1)~(5)項規定之設施而增加其作業危險者，應訂定保護計畫並實施。

### 7.3.2 設置防護設備

勞工於高度二公尺以上之屋頂、橋樑墩柱及橋樑上部結構、橋台、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆等場所作業，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。但如使勞工佩掛有安全帶，並掛置於堅固錨錠、可供鉤掛之物件或安全母索等裝置，而無墜落之虞者，不在此限。

#### (一) 設置護欄

依規定設置之護欄，應依下列規定辦理：

1. 高度應在九十公分以上，並應包括上欄杆、中欄杆、腳趾板及杆柱等構材
2. 以木材構成者，其規格如下：

- (1) 上欄杆應平整，且其斷面應在三十平方公分以上。
  - (2) 中欄杆斷面應在二十五平方公分以上。
  - (3) 腳趾板寬度應在十公分以上，厚度一公分以上，並密接於地(或地板)面鋪設。
  - (4) 杆柱斷面應在三十平方公分以上，間距不得超過二公尺。
3. 以鋼管構成者，其上欄杆、中欄杆、杆柱之直徑均不得小於三.八公分，杆柱間距不得超過二.五公尺。
  4. 如以其他材料，其他型式構築者，應具同等以上之強度。
  5. 任何形式之護欄，其杆柱及任何杆件之強度及錨錠，應使整個護欄具有抵抗於上欄杆之任何一點，於任何方向加以七十五公斤之荷重，而無顯著變形之強度。
  6. 除必須進出口外，護欄應圍繞所有危險之開口部分。
  7. 護欄前方二公尺內之樓板、地板，嚴禁堆放任何物料、設備。但護欄高度超過物料高度九十公分以上者，不在此限。
  8. 以金屬網、塑膠網遮覆上中欄杆與樓板或地板間之空隙者，依下列規定辦理：
    - (1) 得不設腳趾板，但網應密接於地，且杆柱之間距不得超過1.5公尺。
    - (2) 網應確實固定於上、中欄杆及杆柱。
    - (3) 網目大小不得超過十五平方公分。
    - (4) 固定網時，應有防止網之反彈設施。

## (二) 設置護蓋

設置之護蓋，應依下列規定辦理：

1. 應具有能使人員及車輛安全通過之強度。
2. 應以有效方法防止滑溜、掉落、掀出或移動。
3. 供車輛通行者，得以車輛後軸載重之二倍設計之，並不得妨礙車輛之正常通行。
4. 為柵狀構造者，柵條間隔不得大於五公分。
5. 上面不得放置機動設備或超過其設計強度之重物。

## (三) 設置安全網

設置安全網，應依下列規定：

1. 安全網之材料、強度、檢驗及張掛方式，應符合國家標準 CNS 14252 Z2115 安全網之規定。
2. 工作面至安全網架設平面之攔截高度，不得超過七公尺。
3. 為防止勞工墜落時之拋物線效應，使用於結構物四周之安全網，應依下列規定延伸適當之距離：
  - (1) 攔截高度在一.五公尺以下者，至少應延伸二.五公尺。
  - (2) 攔截高度超過一.五公尺且未滿三公公尺者，至少應延伸三公公尺。
  - (3) 攔截高度超過三公公尺者，至少應延伸四公尺。
  - (4) 工作面與安全網間不得有障礙物；安全網之下方應有足夠之淨空，避免墜落人員撞擊下方平面或結構物。

- (5) 材料、垃圾、碎片、設備或工具等掉落於安全網上，應即清除。
- (6) 安全網於攔截勞工或重物後應即測試，其防墜性能不符合第(1)項之規定時，應即更換。
- (7) 張掛安全網之作業勞工，應在適當防墜設施保護之下，始可進行作業。
- (8) 安全網及其組件每週應檢查一次。有磨損、劣化或缺陷之安全網，不得繼續使用。

#### (四) 安全帶、安全母索

提供勞工使用之安全帶或安裝安全母索時，應依下列規定辦理：

1. 安全帶之材料、強度及檢驗應符合國家標準，CNS 7534 Z2037 高處作業用安全帶及 CNS 7535 Z3020 高處作業用安全帶檢驗法之規定。
2. 安全母索得由鋼索、尼龍繩索或合成纖維之材質構成，其最小斷裂強度應在二千三百公斤以上。
3. 安全帶或安全母索繫固之錨錠，至少應能承受每人二千三百公斤之拉力。
4. 安全帶之繫索或安全母索應予保護，避免受切斷或磨損。
5. 安全帶或安全母索不得鉤掛或繫結於護欄之杆件。但該等杆件之強度符合第3項規定者不在此限。
6. 安全帶、安全母索及其配件、錨錠在使用前或承受衝擊後，應進行檢查，如有磨損、劣化、缺陷或其量度不符第(1)~(3)項之規定時，不得再使用。
7. 水平安全母索之設置，應依下列規定辦理：
  - (1) 超過三公尺長者應設立中間杆柱，其間距應在三公尺以下。
  - (2) 相鄰兩中間支柱間之安全母索只供繫掛一條安全帶。
  - (3) 每條安全母索能繫掛安全帶之條數，應標示於母索錨錠端。
8. 垂直安全母索之設置，應依下列規定辦理：
  - (1) 安全母索之下端應有防止安全帶鎖扣自尾端脫落之設施。
  - (2) 每條安全母索應僅提供一名勞工使用。但勞工作業或爬昇位置之水平間距在一公尺以下者，得二人共用一條安全母索。

#### (五) 設置警示線、管制通行區

對於坡度小於十五度之勞工作業區域，離開口部分、開放邊線或其他有墜落之虞之地點超過二公尺時，得設置警示線、管制通行區，代替護欄、護蓋或安全網之設置。

設置警示線、管制通行區，應依下列規定辦理：

1. 警示線應距離開口部分、開放邊線二公尺以上。
2. 每隔二.五公尺以下設置高度九十公分以上之杆柱，杆柱之上端及其二分之一高度處，設置黃色警示繩、帶，其最小張力強度至少二百二十五公斤以上。
3. 作業進行中，應嚴禁作業勞工跨越警示線。
4. 管制通行區之設置，僅供作業相關勞工通行。

(六) 以下為墜落災害防護之實際照片



圖 7-2 高度在二公尺以上之工作場所邊緣及開口部份，已設置適當強度之圍欄



圖 7-3 於高度二公尺以上之處所進行作業之施工架

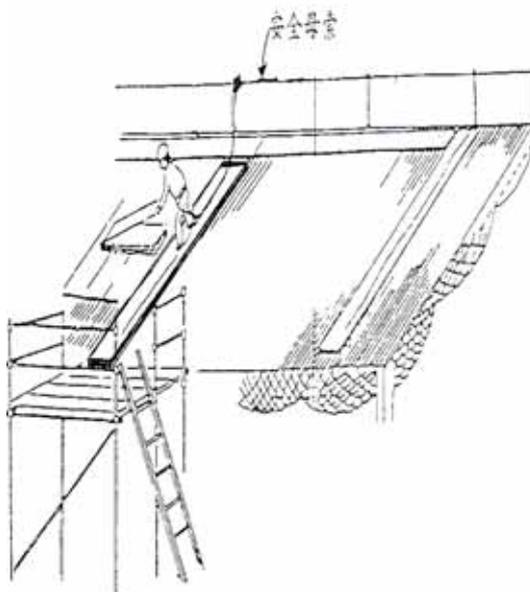


圖 7-4 屋頂作業時，為防止勞工踏穿墜落，於屋架上設置適當強度，且寬度在三十公分以上之踏板或裝設安全護網



圖 7-5 雇主對於使用之移動梯，應採取防止滑溜或其他防止轉動之必要措施

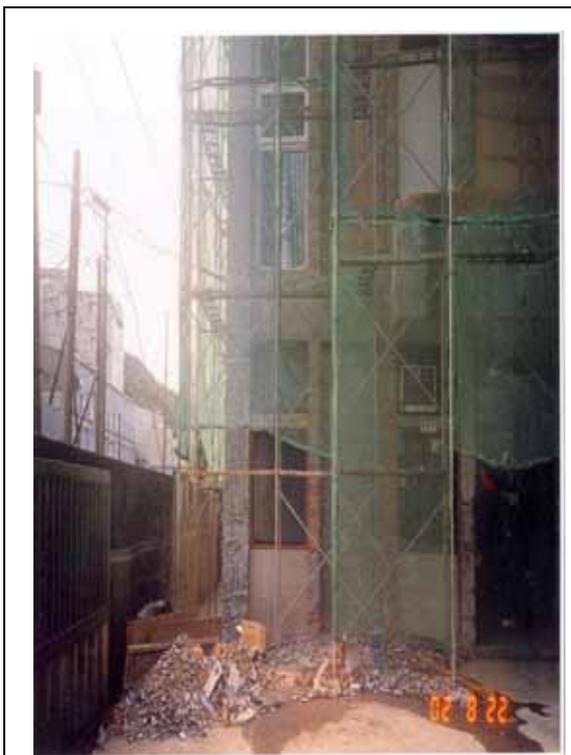


圖 7-6 未設置滑槽及承受設備。  
(改善前照片)



圖 7-7 設置滑槽及承受設備。  
(改善後照片)

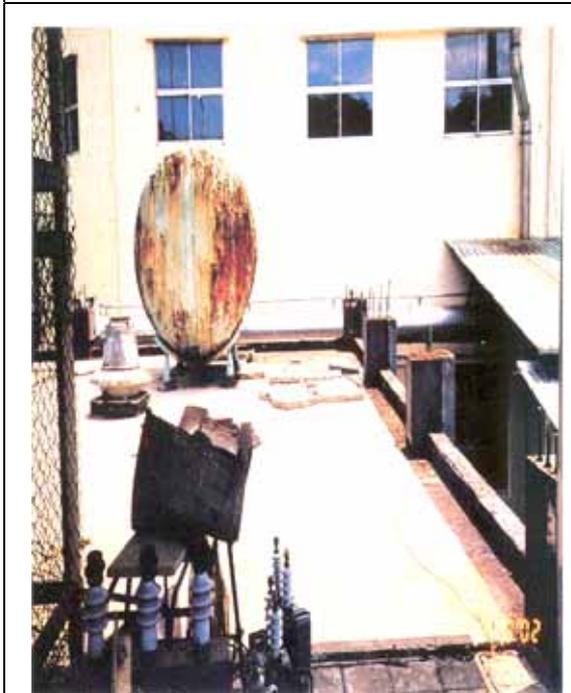


圖 7-8 屋頂邊緣勞工有墜落危險，未設置警告標示

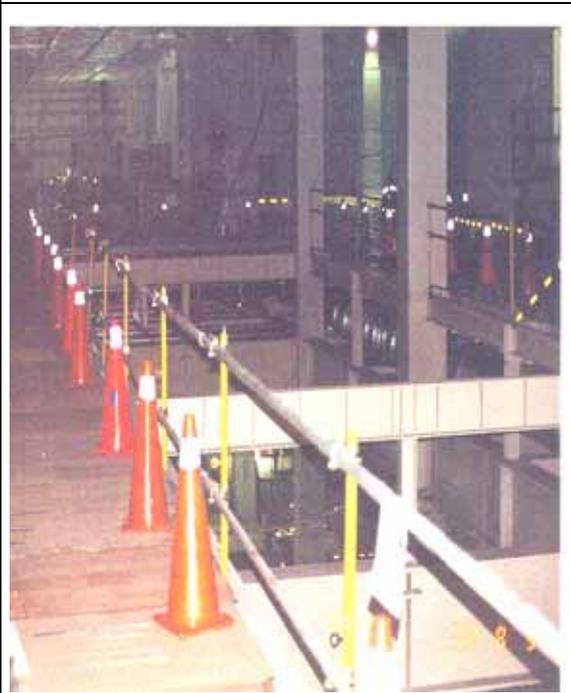


圖 7-9 開口邊緣勞工有墜落危險，設置有警告標示及護圍

## 7.4 其他災害類型之防制

### 7.4.1 感電災害防制

1. 電氣設備裝置及線路，應依電業法規規定施工；使用電氣器材及電線等，應符合國家標準規則。
2. 連接於移動電線或臨時配線之攜帶型電燈，為防感電或意外，其所設置之護罩應為：燈座露出帶電部分，為手指不易接觸之構造；護罩為不易變形或破損之材料。
3. 於對地電壓在 150V 以上，或於濕潤場所、鋼板上、鋼筋上等導電良好場所，所使用之移動式或攜帶式電動機具及臨時用電設備，為防止因漏電而生感電，應於各該線路設置適合其規格並具高敏感度，能確實動作之感電防止用漏電斷路器。如設置上確實有困難時，應將機具及電動機具金屬製外殼非帶電部分，妥為接地。
4. 電焊作業使用之焊接柄，應有適當之絕緣耐力及耐熱性。
5. 勞工作業中或通行時，有可能接處觸或接近致發生感電之虞之電線、電氣機具、電氣設備，應設置防止感電之護圍、絕緣被覆，或有防止絕緣被破壞或老化等製致引起感電危害之設施。
6. 於良導體機器設備內檢修工作，所使用之照明燈及電動工具，其使用電壓不得超過 24V；且導線應耐磨損，有良好絕緣，並不得有接頭。
7. 於良導體機器設備內狹小空間或於高度在兩公尺以上之鋼架上作業所使用之交流電焊機，應設置有自動電擊防止裝置。
8. 橫越於通路上之臨時配線或移動電線，應有適當之防護措施。
9. 於高、低壓電路或特別高壓電路或其支持物等，從事敷設、檢查、修理、油漆等作業時，應於該電路裝置絕緣用防護裝備。
10. 於高、低壓電路或特別高壓電路等，從事修理、清掃等活線作業時，應使作業勞工戴用絕緣用防護具，或使用活線作業用器具。
11. 於架空電線或電動機具電路之接近場所從事工作物之裝設、解體、檢查、修理、油漆等作業及其附屬性作業或使用打樁機、拔樁機、移動式吊車及其他相關作業時，為防範勞工作業中或通行，因身體等之接觸或接近該電路引起感電之虞，應設置護圍或於該電路四周裝置絕緣用防護裝備或採取移開該電路措施。
12. 從事電氣或接近電路作業時，應提供足夠所需個人之絕緣手套、電工用安全帽、高度在兩公尺以上高處作業時應置備安全帶；從事交流機電焊機作業時，則應提供熔接作業用安全面罩、防護眼鏡、防護手套及作業區非游離幅射線之隔離設施。

### 7.4.2 支撐架倒塌、崩塌災害防制

1. 施工架之設置，不得與混擬土模板支撐或其他臨時構造連接；應以斜撐材作適當而充分之支撐；且應在適當之垂直、水平距離內與建築物妥時

- 連接；其間隔在垂直方向以不超過 5.5 公尺，水平方向以不超過 7.5 公尺為限。鬆動之磚、排水管、煙囪或其他不當材料，不得用以建造或支撐施工架。
2. 施工架之建築，有鄰近或跨越車輛通道者，應於該通道設置護籠等安全設施，以防車輛碰撞。
  3. 鋼管施工架為單管建築者，其立柱間距縱向應為 1.8 公尺以下，樑間方向應為 1.5 公尺以下，橫檔垂直間距不得大於 2 公尺(距地面上第一跟根橫檔應置於 2 公尺以下之位置)，立柱之載重應以 400 公斤為限。
  4. 鋼管施工架為框式建築者，其最上層及每隔五層應設置水平樑；框架與托架應以水平牽條或鈎件等，防止水平滑動；高度超過 20 公尺及架上載有物料者，主框架應在 2 公尺以下，且其間距應保持在 1.85 公尺以下。
  5. 從事露天開挖作業，其垂直開挖最大深度應妥為設計，其深度在 1.5 公尺以上且有崩塌之虞者，應設擋土支撐。
  6. 供作擋土支撐之材料，不得有顯著之損傷、變形或腐蝕。
  7. 對於開挖場所有地面崩塌或土石飛落之虞時，應依地質及環境狀況，設置適當擋土支撐、反循環樁、連續壁、邊坡保護等方式或張設防護網等設施。
  8. 露天開挖作業之工作場所，應設置警告標示。
  9. 隧道、坑道支撐之建築，應事前就支撐場所之表土、地層、含水、湧水、龜裂、浮石狀況及開挖方法等因素，妥為設計施工。
  10. 對於隧道、坑道作業，為防止落磐或土石崩塌，應設置支撐、岩栓、噴擬土等支持構造，並清除浮石；為防止該進出口附近表土崩塌或土石飛落，應設置擋土支撐、張設防護網、清除浮石或採取邊坡保護，如地質惡劣時，應先採鋼筋混擬土洞口等防護。
  11. 隧道、坑道支撐之建築，不得使用有顯著損傷、變形或腐蝕之材料，且該材料並應具有足夠之強度。
  12. 隧道、坑道開挖作業，其豎坑深度超過 20 公尺者，應設專供人員緊急出坑之安全吊升設備。
  13. 為防止動力基樁等施工設備之倒塌，設置於鬆軟地盤者，應襯以墊板、座板或敷設混擬土等；其腳部或架台有滑動之虞時，應以樁或鍵等固定之。
  14. 模板支撐應依模板形狀、預期之荷重及混擬土澆置方法妥為設計；支柱之腳應妥為固定，並依土質狀況襯以墊板、座板或敷設水泥。
  15. 以一般鋼管為模板支撐之支柱時，高度每 2 公尺內應設置足購夠強度之縱向、橫向水平繫條；其上端支以樑或軌枕等貫材時，應置鋼製頂板，並固定於貫材。
  16. 以可調鋼管支柱為模板支撐之支柱時，支柱不得連接使用三節以上；連

接使用時，應使用四個以上之螺栓或專用之金屬配件加以連結；且高度超過 3.5 公尺時，其高度每 2 公尺內應配設置足夠加強之縱向、橫向之水平繫條。

17. 以鋼管施工架為模板支撐之支柱時，鋼管架與鋼管架間應設置交叉斜撐材；最上層及每隔五層以內，模板支撐之側面、架面及交叉斜撐材面之方向每隔五架以內，應設置足夠強度之水平繫條；模板架面方向之兩端及每隔五架以內之交叉斜撐材方向，應設置橫拉條。
18. 以型鋼之組合鋼柱為模板支撐之之柱，高度超過 4 公尺時，應於每隔 4 公尺以內向二方向設置足夠強度之水平繫條；其上端支以樑或軌枕等貫材時，應置鋼製頂板，並固定於貫材。
19. 以木材為模板支撐之支柱，其最小斷面積應大於  $31.5 \text{ m}^2$ ，高度每 2 公尺應設置足夠強度之縱向、橫向水平繫條；如以連接方式使用時，每一支柱最多僅能有一處接頭，已對接方式連接使用時，應以兩個以上之牽引板固定之；其底部需固定於有足夠強度之基礎上，且每根支柱高度淨高不得超過 4 公尺，其上端支以樑或軌枕等貫材時，應使用牽引板將上端固定於貫材。
20. 如模版支撐以樑支持時，應將樑之兩端固定於支撐物；且樑與樑之間，應設置繫條。
21. 支撐混擬土輸送管之固定架之設計，應考慮一切可能之荷重及振動之影響，輸送管之管端及彎曲處，應妥善固定之。
22. 拆除模板後之部分結構施工時，非經由工程人員之周詳設計、考慮，不得荷載超過設計規定之容許荷重。
23. 應依構造物之性質、形狀、混擬土之強度及其試驗結果、構造物上方之工作情形及當地氣候之情況，確認構造物已達到安全強度之拆模時間，方得拆除模板。
24. 建築物之拆除，對其不穩定之部分應加以支撐；拆除順序，應由上而下逐步拆除；拆除中如有塵土飛揚時，應適時予以灑水；於狂風暴雨惡劣情況下，如構造物隨時有崩塌之虞時，應立即停止作業；地下擋土壁體用於擋土及支持構造物者，在構造物未作適當支撐以板樁支撐土壓前，不得拆除。
25. 對表土之開挖，應保持安全之傾斜，對有飛落之虞之土石，應予於清除或設置堵牆、擋土支撐等。

### 7.4.3 地下湧水災害預防對策

#### 地下湧水災害預防對策

##### 1. 露天開挖作業

從事露天開挖作業，為防止地面之崩塌及損壞地下埋設物致有危害勞工之虞，應事前就作業地點及其附近，施以鑽探、試挖或其他適當方法從事下列調查：

- (1) 地面形狀、地層及鄰近建築物狀況。
- (2) 地面有否龜裂、地下水位及地層凍結狀況等。
- (3) 有無地下埋設物及其狀況。
- (4) 地下有無高溫、危險及有害氣體、蒸氣及其狀況。

## 2. 檔土支撐之構築作業

- (1) 依檔土支撐構築處所之地質鑽探資料，研判土壤性質、地下水位、埋設物及地面荷載現況，妥為設計，且繪製詳細構築圖樣及擬定施工計畫，並據予構築之。
- (2) 構築圖樣及施工計畫應包括樁或檔土壁體及其他襯板、橫檔、支撐及支柱等構材之材質、尺寸配置、安裝時期、順序、及降低水位方法、土壤規劃系統等。
- (3) 開挖過程中，應隨時注意地質及地下水位之變化，並採必要之安全措施。

## 3. 隧道、坑道開挖作業

- (1) 應就開挖現場及周圍之地表、地質及地層之狀況，採取適當措施，以防止發生落磐、湧水、高溫氣體、蒸氣、及缺氧空氣、可燃性氣體等之危害。
- (2) 應指派專人確認下列事項：於每日或四級以上地震後，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。
- (3) 如有湧水，應即使作業勞工停止作業。

### 習 題

1. 營造工程應採取哪些墜落災害防止設施？
2. 高度五公尺以上施工架之構築與設計有何規定？

### 參考文獻

1. 勞委會（1994年）。墜落災害防止。
2. 勞委會（2001年）。營造安全衛生設施標準。