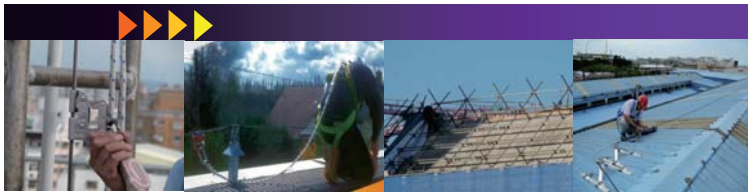


墜落危害預防實務與管理措施

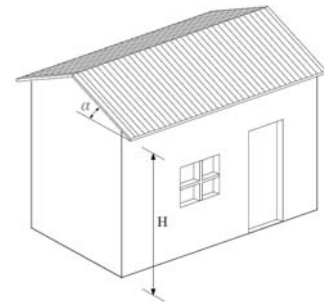


主講人:蔡一主先生
嘉南藥理大學講師



屋頂作業定義

1. 屋線高度(H)超過2公尺。
2. 斜度(α)大於34度(高低比為二比三)。



資料來源:勞動部職安署「營造安全衛生設施標準」圖解

4

內容大綱

- ❖ 前言
- ❖ 屋頂作業墜落危害及預防
- ❖ 屋頂作業防墜或擒墜措施
(安全網、安全帶、安全母索、安全欄杆、上下設備)
- ❖ 屋頂作業安全管理措施
- ❖ 結語

從事屋頂作業自施工架墜落災害 101/9/26

屋頂作業墜落災害案例一

- ❖ 工程現場在澆置混凝土，斜屋頂有凹凸不平處，勞工欲拿圓鐵進行補強，後不幸發生墜落意外。
- ❖ 災害原因：
 - 施工架內側無交叉拉桿、下拉桿，外側無下拉桿
 - 2公尺以上高處作業勞工未確實使用防護具
 - 未實施勞工安全衛生教育訓練



第三層施工架與建築物外模距離量測為72cm



5

前言

※「屋頂工作人員」列為我國營造作業十大危險工作首位，主要是因為職災發生頻率及嚴重度均偏高，依據勞動部職業安全衛生署統計資料顯示，100-102年屋頂作業墜落災害共奪走勞工109條人命，且102年屋頂作業墜落重大職災死亡人數已增至50人，約佔當年全國全產業重大職災死亡人數16%，有逐年增加之趨勢。顯見保障屋頂作業工作者的安全，採取更有效的作為已刻不容緩。

※依據職業安全衛生法「源頭管理」之規定，「屋頂作業施工前」應妥善做好安全考量，以確保施工過程中工作者之安全與健康。

3

從事屋頂修補作業踏穿石綿瓦浪板墜落災害

屋頂作業墜落災害案例二

- ❖ 新石綿瓦使用移動式起重機吊到屋頂，再將石綿瓦搬至需更換處時，勞工林○○踏穿屋頂石綿瓦墜落地面。
- ❖ 災害原因：
 - 2公尺高處作業，未使用安全帶及安全帽及其他必要之防護具。
 - 在石綿瓦浪板材質構築之屋頂作業時，未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。
 - 未辦理安全衛生教育及預防災變之訓練。



罹災者踏穿處

6

從事屋頂拆除作業發生墜落致死災害 104/1/2

屋頂作業墜落災害案例三

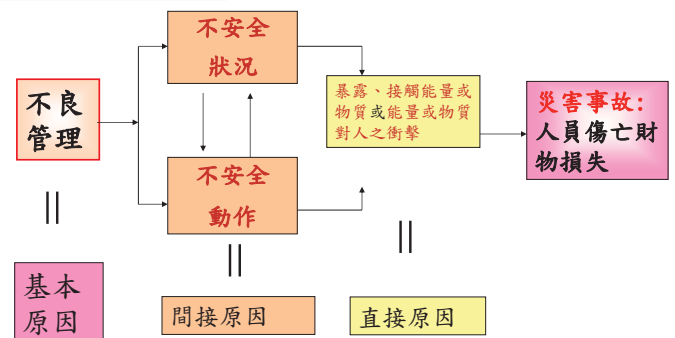
- 罹災者藍○○戴著安全帽但未使用安全帶，在屋頂上，手持鐵錘從事石棉板屋頂拆除作業時，踏穿距地面高度約4.8公尺之塑膠材質採光浪板後墜落地面。
- 災害原因：**
 - 未設置職業安全衛生人員。
 - 未實施工作環境或作業危害之辨識、評估及控制。
 - 2公尺高處作業，未使用安全帶及其他必要之防護具。
 - 屋頂作業前，未於屋架上先行規劃安全通道，設置適當強度，且寬度在三十公分以上之踏板或裝設安全護網。
 - 未辦理安全衛生教育及預防災變之訓練。



7

災害發生機制(續1)

災害的因果模式



10

屋頂作業墜落危害

屋頂作業墜落災害問題分析

- 墜落災害件數，1. 廠房屋頂作業佔最多，2. 民宅屋頂作業，3. 為機關學校及其他單位等房舍屋頂作業。
- 墜落災害作業別，1. 屋頂修繕佔最多，2. 為利用屋頂為工作路徑(如水塔安裝、線路作業等)，3. 為於屋頂巡視、屋頂清理，均屬作業時程短暫之臨時性作業。
- 墜落災害型態，1. 踏穿石棉瓦、採光罩、塑膠浪板、生鏽鐵皮...等墜落為最多，2. 於屋頂邊緣及開口作業墜落，3. 為於攀爬至屋頂過程中墜落。
- 屋頂作業多為工期短、臨時性或非經常性之修補、更換工作，事業單位常為圖方便而未依規定採取相關墜落預防措施，加以作業勞工危害意識及職能不足，僅靠政府公權力不易收減災之效。

8

職業災害預防

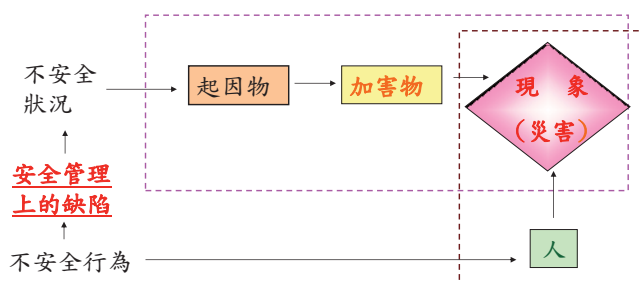
98%的災害是可預防的

- 消除工作環境、作業本身及設備危害因素—本質安全
- 隔離危害因素—設置安全通道、護欄、安全網
- 教育訓練提升工作者職能、安全衛生意識及加強安全衛生管理
- 正確使用個人防護具—安全帽、安全鞋及安全帶等

11

災害發生機制

以空間觀察災害成因



9

屋頂作業墜落危害

常見墜落災害發生成因

- 屋頂作業施工本屬高風險作業活動，有任何不安全行為或不安全狀況存在，即容易肇災。
- 承攬廠商多屬小型工程行或自然人，防災知識不足，安全衛生設施常因陋就簡，缺乏有效管理。
- 工期短、規模小，勞動檢查不易實施監督檢查，業者常為省錢、搶時間，抱持僥倖心理。

12

屋頂墜落災害不易杜絕因素

□事前(施工前)問題

- ☞未納入設計圖說及預算
- ☞未納入安全考量(上下設備、工作路徑、屋頂材質…)
- ☞未妥善設置安全設施
- ☞未提供勞工或使其確實使用個人防護具

□事後(施工中)問題

- ☞未落實日常自主管理(組織、人員、SOP、訓練、檢查及作業管制)
- ☞作業方法或程序不當
- ☞安全裝置被任意移除
- ☞人員不遵守安全規範
- ☞承攬管理不確實

13

參、屋頂作業墜落災害防止計畫

※營造安全衛生設施標準第 17 條

雇主對於高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，應訂定墜落災害防止計畫，依下列風險控制之先後順序規劃，並採取適當墜落災害防止設施：

- 一、經由設計或工法之選擇，儘量使勞工於地面完成作業，減少高處作業項目。**(消除、取代)**
- 二、經由施工程序之變更，優先施作永久構造物之上下設備或防墜設施。**(工程控制)**
- 三、設置護欄、護蓋。**(工程控制)**
- 四、張掛安全網。**(工程控制)**
- 五、使勞工佩掛安全帶。**(個人擒墜系統及防護具)**
- 六、設置警示線系統。**(管理控制—警示)**
- 七、限制作業人員進入管制區。**(管理控制—管制作業區域)**
- 八、對於因開放邊線、組模作業、收尾作業等及採取第一款至第五款規定之設施致增加其作業危險者，應訂定保護計畫並實施。**(含殘留風險控制)**

16

從源頭管理危害源

雇主責任

職安法第5條(雇主安全保護義務)

雇主使勞工從事工作，應在合理可行範圍內，採取必要之預防設備或措施，使勞工免於發生職業災害。

機械、設備、器具、原料、材料等物件之設計、製造或輸入者及工程之設計或施工者，應於設計、製造、輸入或施工規劃階段實施風險評估，致力防止此等物件於使用或工程施工時，發生職業災害。

未訂罰則不表示沒有責任!

風險評估(Risk Assessment)，指辨識、分析及評量風險之程序。

合理可行範圍，指依本法及有關安全衛生法令、指引、實務規範或一般社會通念，雇主明知或可得而知勞工所從事之工作，有致其生命、身體及健康受危害之虞，並可採取必要之預防設備或措施者。(細則8)

14

屋頂作業施工規劃時(作業前)究竟需要有哪些安衛防護措施?

營造安全衛生設施標準

第6條 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。

依營建法規等規定應有有施工計畫者，均應將前項防護設施列入施工計畫執行。

營造業法第3條 專任工程人員：係指受聘於營造業之技師或建築師擔任其所承攬工程之施工技术指導及施工安全之人員。

17

「合理可行範圍」的作為

- 工程設計、施工規劃階段**採取較安全工法、工序的整合、設置適當、足量的安衛設施…
- 採取**營造設施、施工機械、設備及器具**(下稱:設備)應具**本質安全**並評估其**風險**，設備之型式符合法令或標準並附有證明文件及標示
- 作業人員應有充分之職能(**知識、技術和態度**)
- 選擇安全之設備、原物料之義務
- 維護營造設施、設備安全性能、工區及動線配置安全之義務
- 作業環境危害應有預防對策及有效防護(施工界面管理、惡劣天候之停止作業)
- 提供並使工作者正確使用防護具……

15

墜落災害防止計畫

※營造安全衛生設施標準第 17 條

雇主對於高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，應訂定墜落災害防止計畫，依下列風險控制之先後順序規劃，並採取適當墜落災害防止設施：

- 一、經由設計或工法之選擇，儘量使勞工於地面完成作業，減少高處作業項目。**(消除、取代)**
- 二、經由施工程序之變更，優先施作永久構造物之上下設備或防墜設施。**(工程控制)**
- 三、設置護欄、護蓋。**(工程控制)**
- 四、張掛安全網。**(工程控制)**
- 五、使勞工佩掛安全帶。**(個人擒墜系統及防護具)**
- 六、設置警示線系統。**(管理控制—警示)**
- 七、限制作業人員進入管制區。**(管理控制—管制作業區域)**
- 八、對於因開放邊線、組模作業、收尾作業等及採取第一款至第五款規定之設施致增加其作業危險者，應訂定保護計畫並實施。**(含殘留風險控制)**

18

肆、墜落預防設施與個人擒墜系統

職業安全衛生法

防墜

國家標準

擒墜

法令引用之國家標準

個人擒墜系統

全身背負式安全帶	CNS 14253-1
繫索及能量吸收器	CNS 14253-2
自動回收救生索	CNS 14253-3
附設滑動式擒墜器之垂直軌道及垂直母索	CNS 14253-4
附設自行開關及自行鎖定開關之連接器	CNS 14253-5
系統性能試驗	CNS 14253-6

安全網	CNS 14252
高處作業用安全帶	CNS 7534
高處作業用安全帶檢驗法	CNS 7535
安全帶(繫身型)	CNS 6701

19

墜落防護設備/施性能

第 20 條 護欄規格及性能要求

第 21 條 護蓋規格、性能要求及警示

第 22 條 安全網規格、性能要求及管理措施

- 一、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。
 - 二、工作面至安全網架設平面之攔截高度，不得超過七公尺。但鋼構組配作業得依第一百五十一條之規定辦理。
 - 三、為足以涵蓋勞工墜落時之拋物線預測路徑範圍，使用於結構物四周之安全網時，應依下列規定延伸適當之距離。但結構物外緣牆面設置垂直式安全網者，不在此限：
 - (一) 攔截高度在一點五公尺以下者，至少應延伸二點五公尺。
 - (二) 攔截高度超過一點五公尺且在三公公尺以下者，至少應延伸三公公尺。
 - (三) 攔截高度超過三公公尺者，至少應延伸四公尺。
- 九、適用於中央主管機關指定資訊網站揭示，符合安全標準且張貼有安全標示之安全網。

22

作業人員之服裝及防護具、工具等

服裝規定

1. 要穿著合身工作服，衣袖褲管能束緊防止夾捲或絆倒而不慎墜落。
2. 服裝上避免有易燃油漬。
3. 夏天戶外高氣溫作業嚴禁打赤膊作業，既危險又易疲勞致重心不穩。
4. 手套因作業性質而使用，也要考慮攀爬至屋頂之使用。
5. 安全鞋避免足部傷害。嚴禁赤腳或穿拖鞋進入工作場所。

安全帽

1. 要正確戴用合格安全帽，並嚴禁反戴。
2. 帽帶與帽殼中，不應塞入任何異物。
3. 帽殼與帽帶之間應保持一定的間隙，以達到保護功能。
4. 戴用安全帽時，如安全帽外殼等有金屬物品，易導致導電的危險。
5. 選擇重量較輕的安全帽。
6. 選擇適合頭部形狀的安全帽。
7. 工作場所因高溫或直接曝曬太陽下，宜採散熱較佳的安全帽。
8. 頭帶應扣緊。



20

護欄

- 一、具有高度九十公分以上之上欄杆、高度在三十五公分以上，五十五公分以下之中間欄杆或等效設備（以下簡稱中欄杆）、腳趾板及杆柱等構材。
- 二、以木材構成者，其規格如下：
 - (一) 上欄杆應平整，且其斷面應在三十平方公分以上。
 - (二) 中間欄杆斷面應在二十五平方公分以上。
 - (三) 腳趾板高度應在十公分以上，厚度在一公分以上，並密接於地盤面或樓板面鋪設。
 - (四) 杆柱斷面應在三十平方公分以上，相鄰間距不得超過二公尺。
- 三、以鋼管構成者，其上欄杆、中間欄杆及杆柱之直徑均不得小於三點八公分，杆柱相鄰間距不得超過二點五公尺。
- 四、採用前二款以外之其他材料或型式構築者，應具同等以上之強度。
- 五、任何型式之護欄，其杆柱、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。

23

個人擒墜系統

安全帶

個人擒墜系統—

全身背負式安全帶	CNS 14253-1
繫索及能量吸收器	CNS 14253-2
自動回收救生索	CNS 14253-3



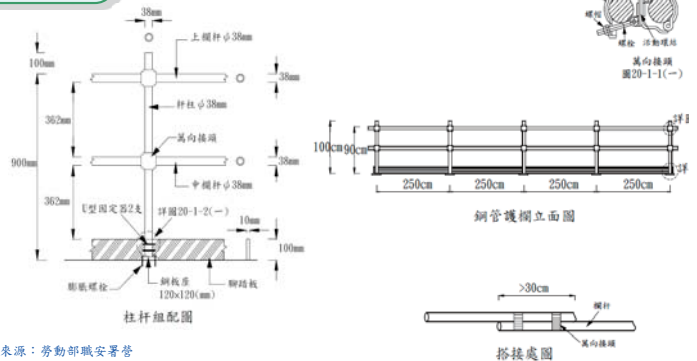
擒墜器

全身背負式安全帶

繫索及能量吸收器

21

護欄

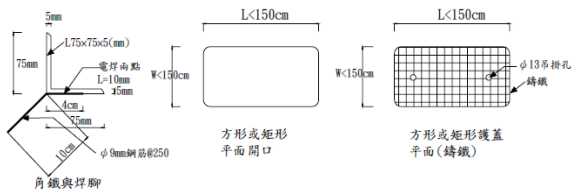


資料來源：勞動部職業安全衛生設施標準「圖解

24

護蓋

- 應以有效方法防止滑溜、掉落、掀出或移動。
- 為柵狀構造者，柵條間隔不得大於三公分。
- 上面不得放置機動設備或超過其設計強度之重物。
- 臨時性開口處使用之護蓋，表面漆以黃色並書以警告訊息。



25

安全母索及之柱設備性能

八、水平安全母索之設置，應依下列規定辦理：

- (一) 水平安全母索之設置高度應大於三點八公尺，相鄰二支柱間之最大間距得採下式計算之值，其計算值超過十公尺者，以十公尺計：

$$L=4(H-3), \text{ 其中 } H \geq 3.8, \text{ 且 } L \leq 10$$

L：母索支柱之間距（單位：公尺）

H：垂直淨空高度（單位：公尺）

- (二) 支柱與另一繫掛點間、相鄰二支柱間或母索支柱間之安全母索僅能繫掛一條安全帶。

- (三) 每條安全母索能繫掛安全帶之條數，應標示於母索錨錠端。

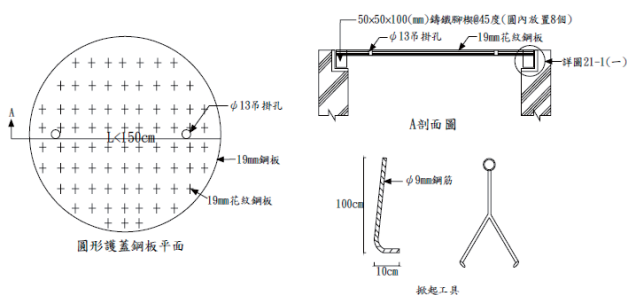
九、垂直安全母索之設置，應依下列規定辦理：

- (一) 安全母索之下端應有防止安全帶鎖扣自尾端脫落之設施。
- (二) 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。

- 十、適用於中央主管機關指定資訊網站揭示，符合安全標準且張貼有安全標示之安全帶、安全母索及支柱。

28

護蓋



26

水平母索之設置

「水平母索系統」係指供繫掛安全帶等用途，其中包括母索支柱、支柱用母索、拉緊器等構成系統。而就安全母索相關規格部分，應依營造安全衛生設施標準第23條規定，功能要求考量其材質由鋼索、尼龍繩索或合成纖維繩索等材質構成。

- ❖ 1. 水平安全母索之設置高度應大於三點八公尺。
- ❖ 2. 相鄰二支柱間或母索支柱間之安全母索僅能繫掛一條安全帶。
- ❖ 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。

安全母索使用注意事項：

- 如有腐蝕或顯著之損傷不得使用。
- 有關種類、直徑、長度及安裝條數應適當。抓扣配件之動作要正常。
- 應與懸吊荷重物的鋼索等各自獨立安裝。
- 如接觸到銳角之處，應利用橡膠、布料等墊物保護。
- 如有接觸酸、鹼等具有腐蝕之液體時，不得再繼續使用。

29

安全母索及之柱設備性能

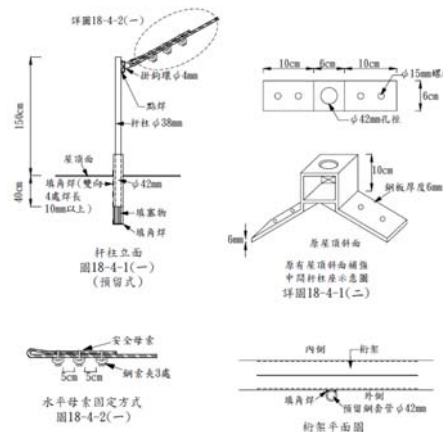
第 23 條

雇主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：

- 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、CNS 6701 M2077 安全帶（繫身型）、CNS 14253 Z2116 背負式安全帶及 CNS 7535 Z3020 高處作業用安全帶檢驗法之規定。
- 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。
- 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。
- 安全帶之繫索或安全母索應予保護，避免受切斷或磨損。
- 安全帶或安全母索不得掛鉤或繫結於護欄之杆件。但該等杆件之強度符合第三款規定者，不在此限。
- 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，有磨損、劣化、缺陷或其強度不符第一款至第三款之規定者，不得再使用。
- 勞工作業中，需使用補助繩移動之安全帶，應具備補助掛鉤，以供勞工作業移動中可交換掛鉤使用。但作業中水平移動無障礙，中途不需拆鉤者，不在此限。

27

易碎屋頂作業防墜設施-杆柱與水平母索固定方式



資料來源：勞動部職安署營造安全衛生設施標準圖解

30

安全母索抗拉強度特性

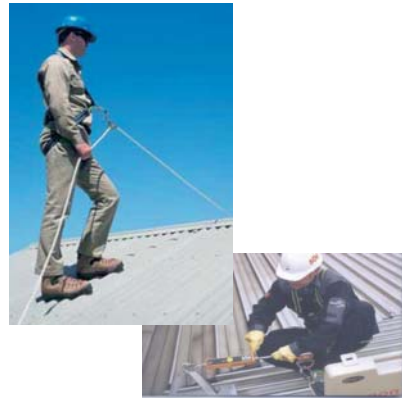
業界常用結點束制之型式



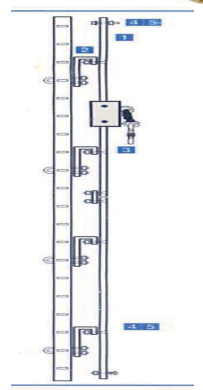
資料來源：勞研所安全母索性能測試評估

31

水平式



垂直式

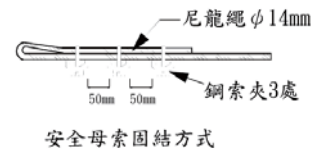


34

垂直母索之設置

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一公尺以下者，得二人共用一條安全母索。
3. 安全母索上應設有磨擦制動裝置。

鋼索夾鎖鋼索之短邊示意圖



資料來源：勞動部職安署「營造安全衛生設施標準」圖解

資料來源：勞動部勞研所安全母索性能測試評估

32

35

外軌式

鋼板式



國內法令規定：
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。

◎業界常採施工規範
每一端點均需2300kgf以上
而在兩側端點應需達
2300kgf/人以上；
必要時增到4600kgf或6900kgf

33

錨定

❖ 營造安全衛生設施標準：

2300kgf以上/人，若2人則為4600kgf以上，依此類推。

❖ 注意事項

1. 母索會因為錨定位置、屋頂結構之形態、強度及施工狀態等之不同，使用的條件也可能不同(例如：因埋設深度較淺而折減)。
2. 使用不同材質之安全母索，其錨定安全係數均相同。
3. 母索受拉力負荷最大，尤其單點受力視人數多寡而定。
4. 若有衝擊應確認是否堪用，如不堪用應拆除重設或補強。

36

各類型錨定裝置之拉拔強度測試

試驗值：
混凝土強度為34.3MPa

錨定類型	埋入深度(吋)	試驗結果(kgf)			平均(kgf)
		試體1	試體2	試體3	
後裝內迫式	63.5	7.27	6.81	7.58	4.36
	76.2	9.12	10.74	10.97	6.20
	101.6	11.33	16.53	12.09	8.04
後裝鑲入式	63.5	12.86	11.69	13.36	7.63
	76.2	18.14	17.55	16.06	10.42
	101.6	19.40	18.95	22.61	12.27
後裝膨脹式	63.5	17.64	15.79	17.10	10.17
	76.2	24.55	24.86	23.83	14.74
	101.6	29.65	30.19	31.05	18.29
後裝黏著式	63.5	13.00	16.97	13.94	8.84
	76.2	21.25	22.79	20.26	12.95
	101.6	30.69	26.62	28.20	17.22
預埋螺紋式	63.5	24.28	20.76	24.28	13.95
	76.2	25.59	29.42	28.61	16.83
	101.6	30.23	28.97	30.28	18.01
預埋鋼筋式	230	30.87	31.41	31.18	18.81
預埋鋼圈式	230	9.57	8.98	9.39	5.62

資料來源：
蔡一主碩士論文

37

屋頂作業安全管理措施

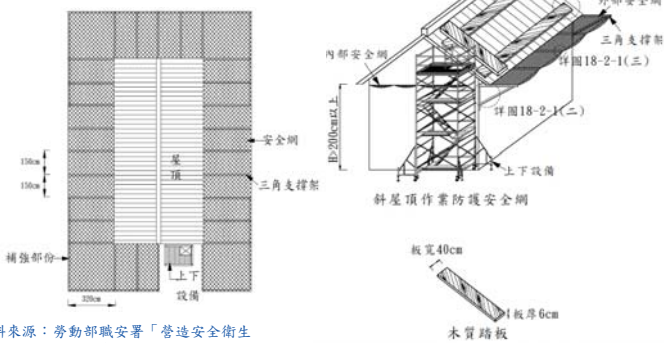
墜落災害的主要原因

心理性因素

- 天氣太熱解開安全帶扣環(缺乏工作態度及紀律)
- 自以為是,沒使用安全帶也沒有出過事(安衛意識不足)
- 省去佩帶安全帶的時間,快上工(競爭意識)
- 沒有人指導、督促及要求(過於被動)
- 身心健康狀況不佳(情緒不穩定)
- 忘記如何正確使用安全帶,例如穿著施工背心而脫落(職能不足)
- 心不在焉,專注力不足而未確實繫掛(意識的下降或中斷或迂迴)

40

安全網



資料來源：勞動部職安署「營造安全衛生設施標準」圖解

38

屋頂作業安全管理措施

設備因素

- 安全母索或安全帶故障或斷裂(採購、自動檢查等管理不良)
- 未適時安裝防墜或擒墜設施(作業方法、程序安全考量不足)
- 使用老舊或二手防墜或擒墜設施(省過頭)
- 個人擒墜系統各構件匹配性能不佳(選擇設備、器具不當)
- 個人擒墜系統各構件不容易安裝(缺乏人因工程考量)
- 個人防護器具數量不夠(入場作業人員管制不當)

41

指派屋頂作業主管於現場管理

作業主管之指派及資格

- ❖ 於易踏穿材料構築之屋頂作業時,應指派屋頂作業主管,以於作業現場從事指揮等事項。

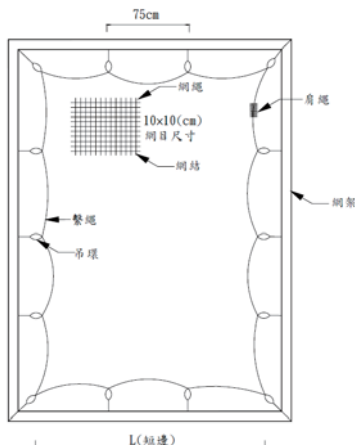
主觀資格條件：取得教育訓練結業證書(訓練規則10)

客觀條件：應具一定之知識、技術及經驗(態度)也就是職能。

作業主管之任務

- 一、決定作業方法,指揮勞工作業。
- 二、實施檢點,檢查材料、工具、器具等,並汰換其不良品。
- 三、監督勞工確實使用個人防護具。
- 四、確認安全衛生設備及措施之有效狀況。
- 五、其他為維持作業勞工安全衛生所必要之設備及措施。

42



資料來源：勞動部職安署「營造安全衛生設施標準」圖解

39

風險控制

※本步驟是決定控制方法(風險評估技術指引)

1. 消除：消除危害因素。(如清掃屋頂落葉，以其他方式為之，可不需使工作者於屋頂作業)
2. 取代：低度危險作業方式取代高風險作業。如地面組裝作業取代高架作業。
3. 工程控制措施：如設置施工架工作台並提供安全上下設備，避免攀爬過程不慎墜落。又如設置安全工作路徑，避免踏穿輕質屋頂而發生墜落災害。
4. 標示/警告/管理控制：如危險區加「禁止進入」標示，或危險較需技術工作人員必須取得執照或達到職能基準才能操作等。(工作許可制度，動火、高架等)
5. 個人防護器具：如屋頂作業工作者戴用安全帽、佩戴全身背負式安全帶及穿著具防滑效果之安全鞋等。

43

風險控制措施

(四)標示/警告與/或管理控制措施；

1. 標示：圖示
2. 警告：警戒線、警語、音響方式或語音警告、
3. 管理措施：如：
 - *教育訓練：法定職業安衛教育訓練、屋頂作業人員職能養成訓練、風險評估結果為不可接受風險之必要教育訓練、作業現場之機會教育(OJT)。
 - *健康管理：選工派工前之體格檢查、患有高低血壓者不得從事高架作業。
 - *作業管制：訂有SOP、必要設備之上鎖、專人監視、區域管制。
 - *自主管理：施工安全循環、自動檢查、巡檢等之動態管理、5S或目視化管理等。
 - *其他：採購、承攬管理；實施宣導、導正工作態度、加強溝通機制。

(五)個人防護器具

全身背負式安全帶、安全帽

46

屋頂墜落危害之風險控制措施

(一)消除；

1. 安全設計：
 - (1)採取避免人員上高架作業的方法。
 - (2)新設屋頂採模組設計，地面組裝後吊裝設置。
2. 變更工法
 - (1)將原先不良設計變更為安全設計。
 - (2)若需設置施工架採取扶手先行工法。
3. 調整作業程序
 - (1)永久性上下設備先行施作。
 - (2)水平防(掄)墜系統併行施作並依規定強度錨定。

44

屋頂作業安全管理措施

提供安全上下設備

- ※移動梯、爬梯、垂直防墜或擒墜器設置或使用時應確實固定，防止滑動、翻轉及傾倒等措施。
- ※移動梯或爬梯架設時固定不良。
- ※移動梯或爬梯架設時應突出屋頂面60公分以上。
- ※應注意雨後屋頂邊緣及梯面踏板是否濕華不易攀爬。

47

風險控制措施

(二)取代

1. 自動化；模組化施工裝設。
2. 以高空工作車取代於屋頂上作業。

(三)工程控制措施

1. 安全裝置(個人擒墜系統)
 - (1)以影響作業活動之程度評估護欄、護蓋、安全網；安全母索、
 - (2)以保護人員多寡為考量
護欄、護蓋、安全網；安全母索、安全帶。
2. 警示裝置
設置感測器(如光線遮斷或阻擋、壓力感應墊)或隔離裝置於開口或近接採光罩處、加強照明。
3. 輔助措施：緊定穩固或補強屋頂結構、設置輔助性質防護網。

45

屋頂作業安全管理措施

屋頂面作業之安全管理措施

施工廠商

- ※高空工作車可提供屋頂邊緣作業或下方之工作平台，因與結構體間仍有很大距離空隙及護欄阻隔，人員如欲跨越時，仍有發生墜落之風險，故不宜作為上下設備之使用。
- ※施工單位(營造施工及安全設施廠商)對勞工於易踏穿材料構築之屋頂施工作業時，應由專人先規劃安全通道，為防止勞工踏穿墜落，應於屋頂上設置適當強度，且寬度在三十公分以上之踏板並於下方適當範圍裝設堅固格柵或安全網等防墜措施。
- ※屋頂作業安全設施以錨定方式為主，優點施工價格便宜與施工期間短，但只能設置於混凝土結構等堅固處，較不適合裝設於輕質或脆弱材料固定。施工前，必要時主動實施拉拔實驗測試其強度，以驗證安全性能。
- ※每日作業前應實施檢點，屋頂作業主管應確認作業人員身心狀況，沒有異常才能使其從事屋頂作業。

48

屋頂作業安全管理措施



屋頂面作業之安全管理措施

- ※對於安全衛生設施經常注意與保養以保持其效能，發現有異常時，應即補修或採其他必要措施。
- ※有臨時拆除或使其暫時失效之必要時，應顧及勞工安全及作業狀況，使其暫停工作或採其他必要措施，於其原因消失後，應即恢復原狀。
- ※每日作業終了，應將施工設備器具歸位，並將物料穩固放置工作通道及工作台也不可過負荷重，或影響人員作業動線。
- ※使用者對於設置於屋頂之永久安全設施，應於契約要求施工廠商(營造施工及安全設施廠商)竣工驗收時，提供書面竣工資料(含屋頂結構強度)、保固書、維修保養售後服務及風險評估資料，以利日後使用之安全及品質。

49

謝謝聆聽

敬請指教

Thank You !

使用單位之安全管理措施



業主或使用單位

- ※使用單位對勞工於易踏穿材料構築之屋頂作業時，應先規劃**安全通道**，為防止勞工踏穿墜落，應於屋頂上設置適當強度，且寬度在**三十公分以上之踏板**並於下方適當範圍裝設**堅固格柵**或**安全網**等防墜措施。最好規劃設計階段即採安全設計。
- ※**屋頂作業安全設施**以**錨定**方式為主，雖然施工價格便宜與施工期間短，但只能設置於混凝土結構等堅固處，較不適合裝設於輕質或脆弱材料固定。業主於**施工前**，必要時要求施工廠商**實施拉拔實驗測試其強度**。
- ※使用者對於設置於屋頂之永久安全設施，應於契約要求施工廠商(營造施工及安全設施廠商)竣工驗收時，提供書面竣工資料、保固書、維修保養售後服務及風險評估資料，以利日後使用之安全及品質。

50

屋頂作業墜落災害預防重點



■ 屋頂作業(踏穿)

- 應設置安全之上下設備鋪設30公分以上寬度之踏板(堅固且不可滑動)
- 開口設護欄(90公分以上)或護蓋(堅固且有效方法防止滑溜、掉落、掀出或移動)
- 架設安全網(應依國家標準規定，黃色PE網僅能輔助使用)
- 使用全身背負式安全帶
- 設置安全帶錨錠點或安全母索
- 強風或大雨時應暫停作業

51

51