建造業高風險工序的風險管理

楊冠全博士

首席顧問

職業安全健康局
OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH COUNCIL

建造業高風險工序的風險管理

建造業工序...高風險嗎??



2020年建造業工序致命意外

人體從高處墮下意外

大坑東道維修工斜坡墮地亡 3月23日

工人補天花從5米高墮地身亡 5月13日

拆工作台失平衡2米墮地 工人頭部重創亡 6月4日

啟德地盤工字鐵斷裂擊斃印裔男工 6月27日

啟德地盤再奪命 工作台倒塌1死6傷 7月21日



吊運/負荷物移動機械意外

鯽魚涌地盤男雜工遭吊機夾斃 1月13日

將藍隧道地盤男工遭吊運中的工字鐵擊斃 3月31日

跑馬地工人地底操作挖土機遭工字鐵擊中亡 4月27日

吊運中竹枝墮下擊中工人 工人從高處墮下不治 5月8日

啟德地盤工人遭4噸管道壓上身重創送院不治 7月14日



操作/維修機械設備意外

將軍澳工人被碎石機夾斃 1月11日

維修工人被絞車鋼索擊中斃命 6月30日

啟德地盤再有工業意外 判頭墮兩米深坑不治 7月23日



觸電意外

九龍灣男工郵政署地盤觸電死亡 7月20日





意外統計截至2020年7月30日

資料來自本地報章報導

職業安全健康局
Occupational Safety & Health Council

意外的代價!?





為何意外會發生?



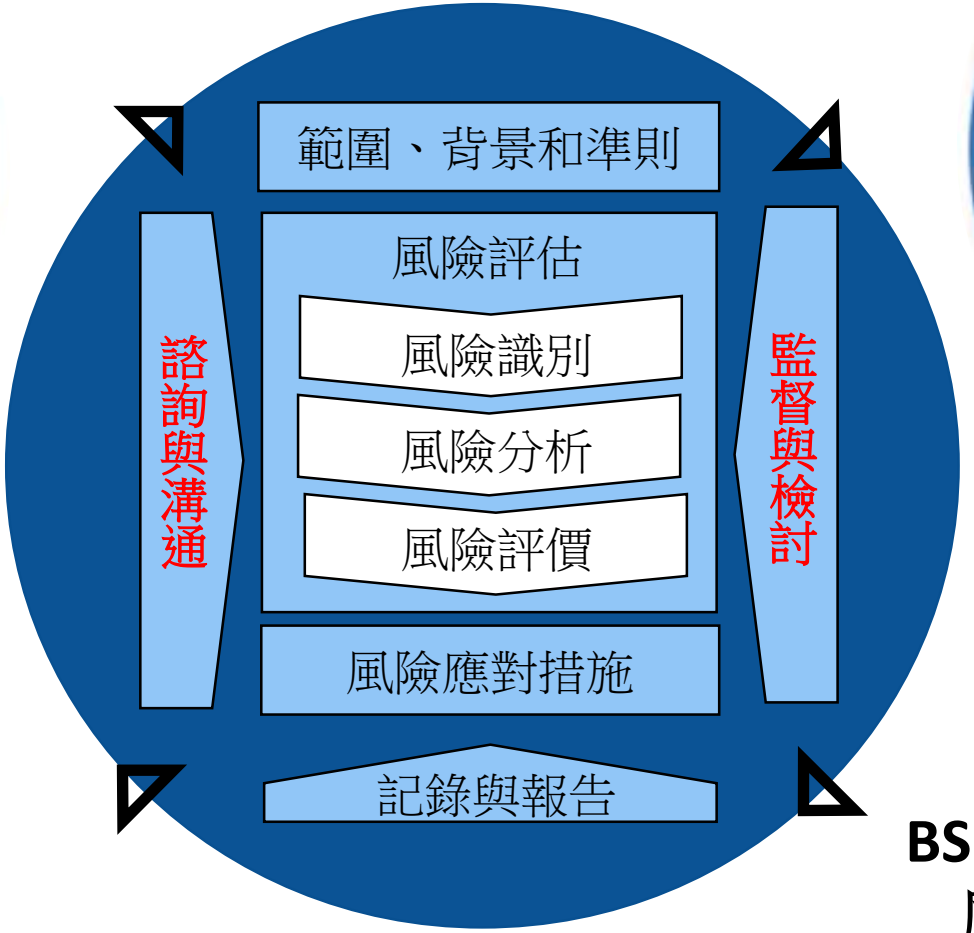
強化風險管理從源頭入手!

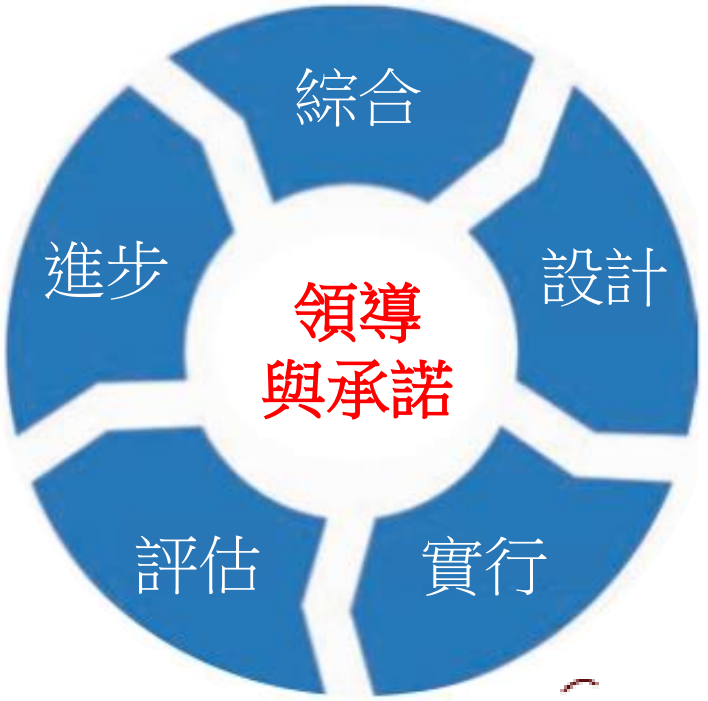
Ref: 瑞士乳酪理論 (Swiss Cheese Model)



風險管理 = 風險評估???











BS ISO 31000:2018
風險管理指引

風險評估的技巧



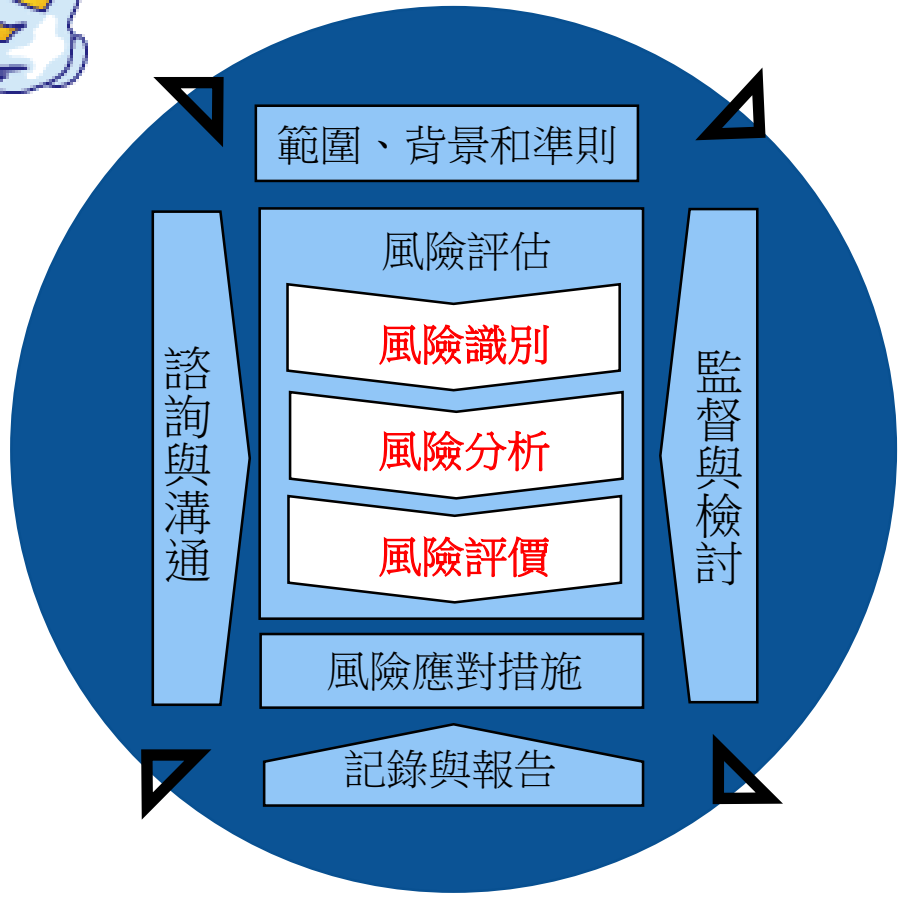
引發觀點的技巧
- 腦震盪
- 面談/調查

識別風險的技巧
- 檢查清單
- 情景分析

確認風險來源及成因的技巧
- 根本原因分析
- 魚骨圖

評估風險重要性的技巧
- 最低合理可行原則
- 柏拉圖分析圖

選擇應對措施的技巧
- 成本效益分析
- 決策樹分析



BS EN IEC 31010:2019
風險評估的技巧

分析應對措施的技巧
- 危害分析與關鍵控制點

瞭解危害發生的嚴重性和可能性的技巧
- 事件樹/ 故障樹分析

分析相互關係的技巧
- 交叉影響分析



量化風險的技巧
- 計算風險值

記錄和報告的技巧
- **風險矩陣**



風險矩陣及最低合理可行原則

等級	發生可能性	可能性定義
5	相當可能	預計數週內可發生
4		
3		
2		
1	微乎其微	理論上可行 但極不可能發生

危害發生的可能性

等級	對安全和健康造成的影響	對環境與社區造成的影響
a	多人死亡事故	不可逆轉的 重大傷害
b		
c		
d		
e	急救個案	輕微的臨時損壞

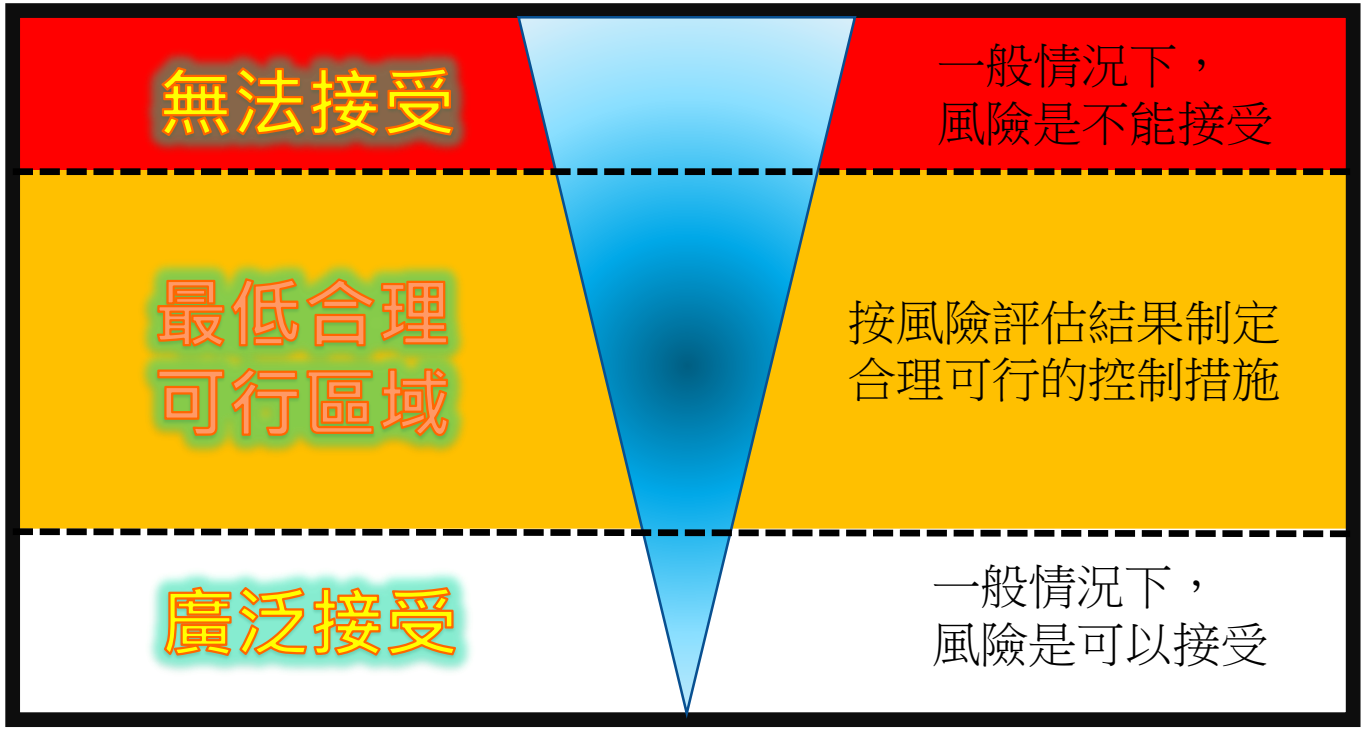
危害發生的嚴重性



危害嚴重性等級	1	2	3	4	5
a	III	III	II	I	I
b	IV	III	III	II	I
c	V	IV	III	II	I
d	V	V	IV	III	II
e	V	V	IV	III	II

危害發生可能性等級

風險矩陣



最低合理可行原則 (ALARP)

Ref: BS EN IEC 31010:2019 風險評估的技巧

風險管理面對的困難

1. 欠缺規劃階段的風險管理計劃

2. 欠缺針對性風險評估



進行風險管理面對的困難

3. 欠缺參與及溝通

4. 未能明白或願意遵從安全措施

5. 未有考慮人為失誤因素



可行的解決方法






強化
風險管理
1
建築安全設計
2
針對性風險評估
3
動態風險評估
4
情境意識
5
創新科技的應用
6
以人為本的風險管理





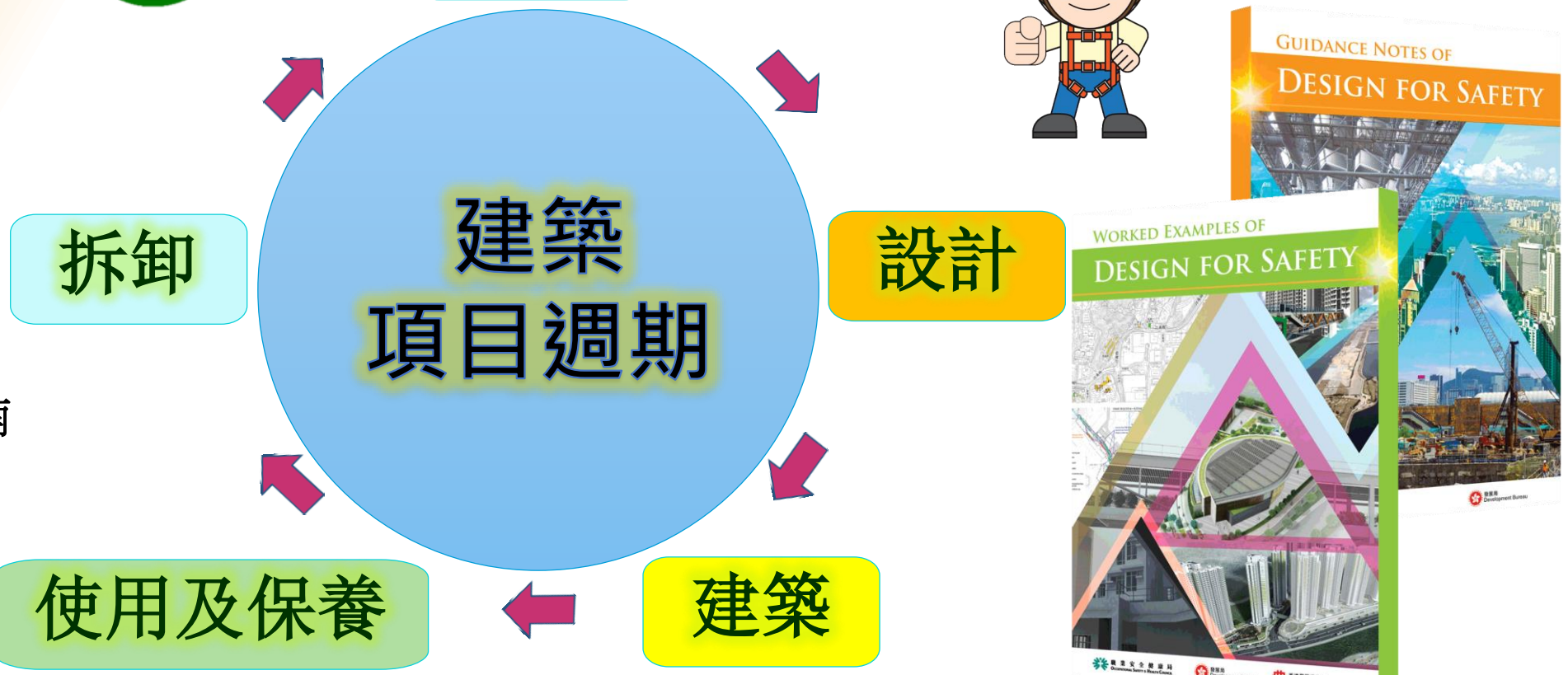


1. 建築安全設計



規劃與設計安全圖解指南
(房委會)







建築安全設計指引及實例
(發展局)

- 於前期的設計階段強化風險管理

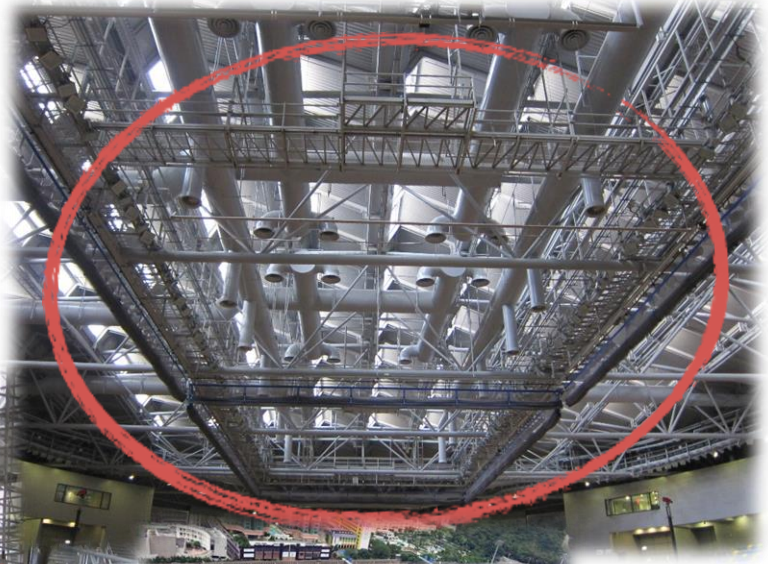
1. 實行建築安全設計的例子 - 建築署













土瓜灣填海區庇利街聯用
綜合大樓建造工程

外牆維修走廊





將軍澳第45區市鎮公園、室內
單車場及體育館

維修通道及平台

1. 實行建築安全設計的例子 – 房委會











護欄及屏障

維修通道及工作平台

1. 實行建築安全設計的例子 – 港珠澳大橋工程



安裝橋面預制件前已安裝圍欄



橋墩組件設有預製圍欄





使用特製吊運夾吊運預制件



使用吊樑吊運預制件

2. 針對性風險評估

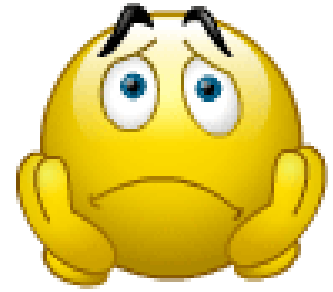


項目	工序步驟	危害來源	危害影響	風險評價			建議控制措施
1	吊運負荷物	不正確吊運工作	負荷物下墜	4	4	16	(1) 確保起重機操作員及吊索工已持 有有效訓練証書 (2) 起重機操作員應根據製造商的指引及規定，正確操作起重機 (3) 確保安全操作負荷已明確標明於起重機上 (4) 吊運負荷物時，不可超逾起重機標明的安全操作負荷



一般性的吊運風險評估

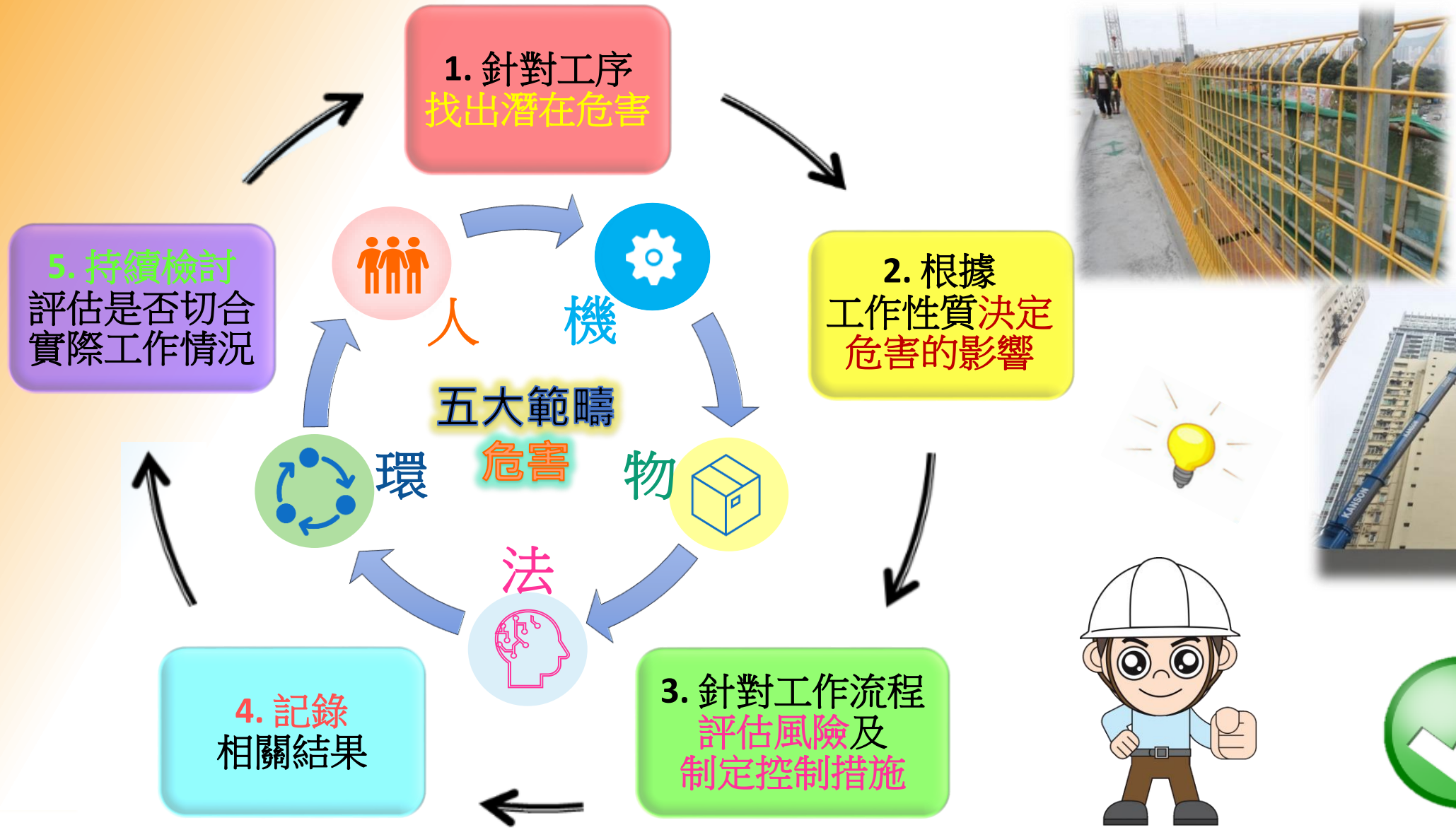




適用於<u>所有工序</u>嗎?

能針對<u>實際施工程序</u>嗎?

2. 針對性風險評估


1. 針對工序
找出潛在危害
2. 根據
工作性質決定
危害的影響
3. 針對工作流程
評估風險及
制定控制措施
4. 記錄
相關結果
5. 持續檢討
評估是否切合
實際工作情況
人
機
物
法
環
五大範疇
危害





2. 針對性風險評估例子 – 吊運天秤組件



特殊環境因素，如招牌林立的街道/附近的工作區域



埋碼工作涉及的其他危害，如高處工作



吊運工作成員的安排

吊運天秤組件針對性風險評估



組件擺放位置、存放區域及運輸方法



起重機的選擇、設置地點、負載能力及操作半徑



天秤組件的特徵如體積、重量及重心位置

2. 針對性風險評估例子 – 搭建懸空式棚架



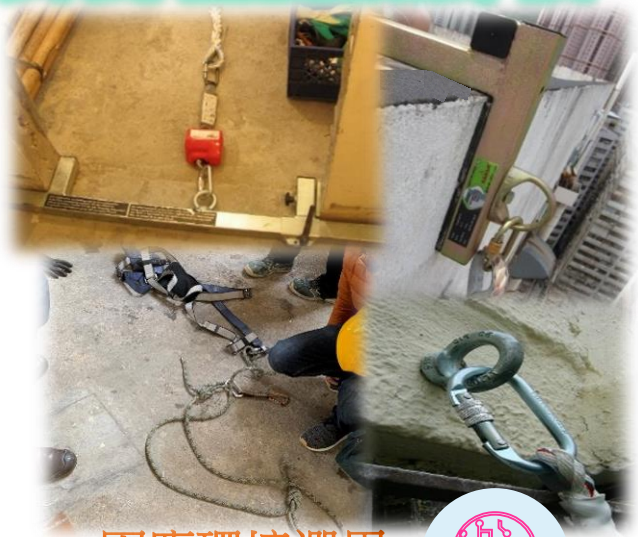
人手安排



工具的選擇



物料的選擇

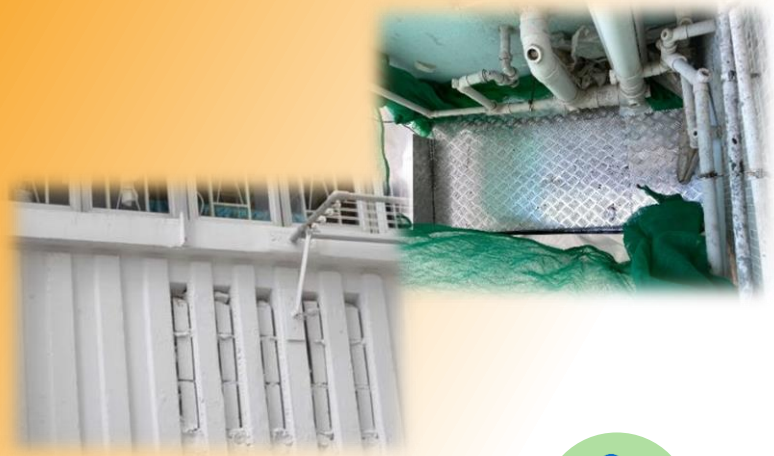


因應環境選用
合適的防墮裝備

往外牆工作的
進出入通道及物料運輸



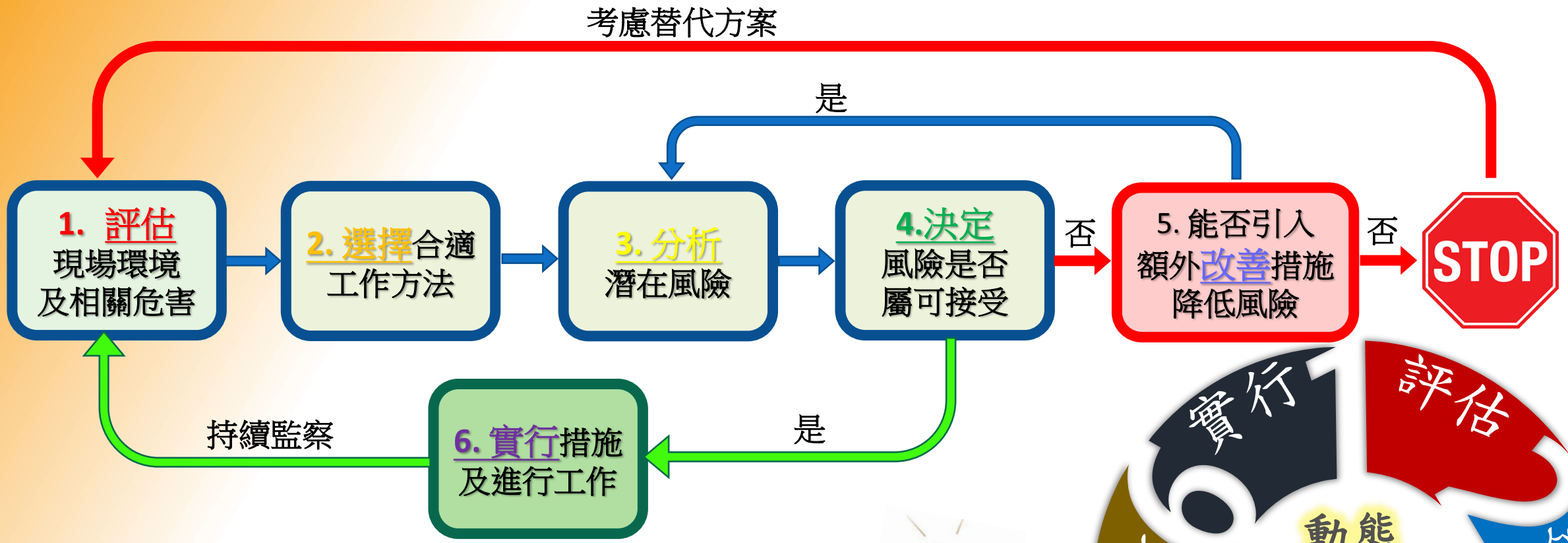
特殊環境因素，如喉管
及狗臂架的繫穩位置



搭建懸空式棚架
針對性風險評估

職業安全健康局
Occupational Safety & Health Council

3. 動態風險評估



動態風險評估的流程





3. 動態風險評估

EAST method

Evaluate the hazards

評估現場環境及相關危害
- 有否特殊天氣情況如強風或陣風
- 吊船設計所能承受風速
- 注意漏斗效應（例如在兩棟建築物之間）
- 吊船作業高度
- 吊船下方的工作區是否已經妥善圍封
- 建築物有否凸出的部分或倘開的窗戶

Assess potential risk

Select safe system of work

選擇工作方法及分析潛在風險
- 持續量度實際風速
- 選擇吊船作業高度
- 監察吊船的傾側度
- 員工的經驗及能力



Take decision wisely

決定繼續工作與否
- 實行措施或停止工作



4. 工作上活用情境意識







情境意識

留意及警覺身邊有否人、事物或環境**對自己或他人的安全構成威脅**

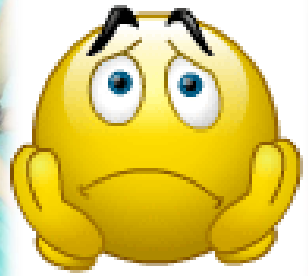
Ref: 英國健康安全執行處 (Health & Safety Executive)

- 身邊有否對你安全**構成威脅的事物**？
- 該威脅是否足以**危害你及他人的安全**？
- 能否採取適當措施**安全地工作**？



4. 工作上活用情境意識的例子 – 高處工作











- 不當的工作設備 - 使用<u>不安全棚架</u>

- 不合適的工作地點 - 附近<u>樓邊/孔洞防護不足</u>











- 不安全的進出通道 –
使用<u>不安全通道</u>往工作地點

- **不合適的**防墮裝備–
沒有使用<u>防墮裝備</u>

- 不相容的工作環境 -
於<u>動力升降平台附近工作</u>

4. 工作上活用情境意識的例子 – 吊運工作





• 不當的工作設備 - 使用<u>損壞的吊鈎及吊具</u>



•不合適的工作地點 – <u>支重腳撐未能完全伸展</u>







• 未有因應負荷物特徵進行吊運 - 同時吊運<u>長短及形狀不一的物料</u>

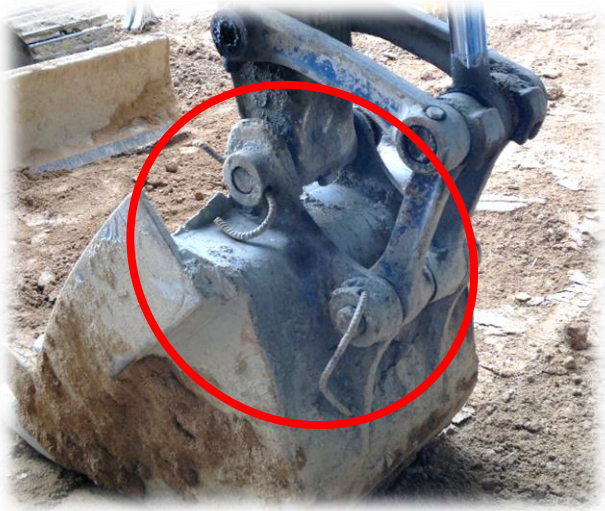


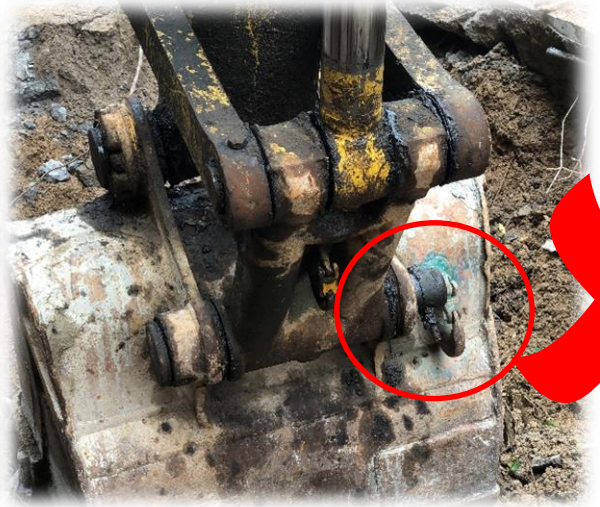
• 不相容的工作環境 – <u>吊運區域未能圍封</u>

4. 工作上活用情境意識的例子 – 操作荷物移動機械



• 不相容的工作環境 – 工作區域未能圍封





•不當的工作設備 - 不當的鎖銷(鎖邊)及自行焊接於挖斗的吊鈎





• 未有因應環境妥善操作機械 – 斜坡行駛時沒有把鏟叉迎向上方





• 不合適的工作地點 – 於未穩固安裝的構築物/危險邊緣附近操作挖土機

大家一同活用情境意識

S Stop and think pay attention to the surroundings
停一停 諗一諗 留意身邊環境

A Ask and clarify before you work
問清楚 講清楚 先開工

G Get it done, do it right, do it Well
做完 做啱 做好

E Earn more only if you do safer
做足啲 安全啲 有著數



Let's be a

SAGE !

(智者)





「做完」 「做啱」 「做好」

做完  做啱  做好 

4. 工作上做好的例子 – 高處工作



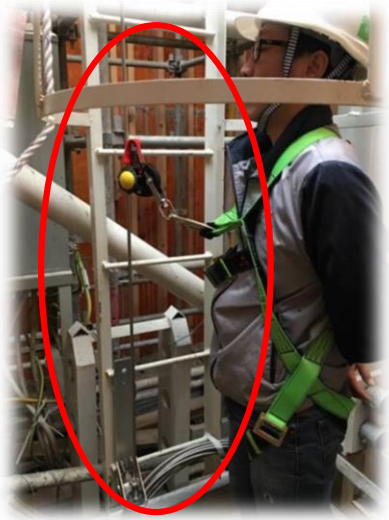
•合適工作設備 - 使用<u>輕便工作台</u>





• 按工作需要設計工作平台 –
<u>扎結鐵籠可伸延工作台及外牆吊船上落平台</u>





• 安全的進出通道 –
使用<u>安全通道</u>往工作地點







• 合適的防墮裝備 – <u>因應工作環境使用防墮裝備</u>



4. 工作上做好的例子 – 吊運工作





- 因應工作環境採取措施 – <u>圍封吊運區域及提供警告訊號</u>





- 因應負荷物特徵進行吊運 - 以<u>雙綑扼索結法</u>吊運鐵枝









- 合適工作設備 - <u>雙重保險吊鈎及特別設計的工字夾</u>

- 因應負荷物特徵進行吊運 - 使用<u>制頭制尾</u>繩固定負荷物

4. 工作上做好的例子 – 負荷物移動機械的操作



• 因應物料特徵來裝載 - **穩固**車斗上的長形物料



• 按工作需要安排人手 – 由訊號員為挖土機操作員**發出指示**





• 因應工作環境採取措施 – **圍封挖掘區域及強化視覺及聽覺警告訊號**

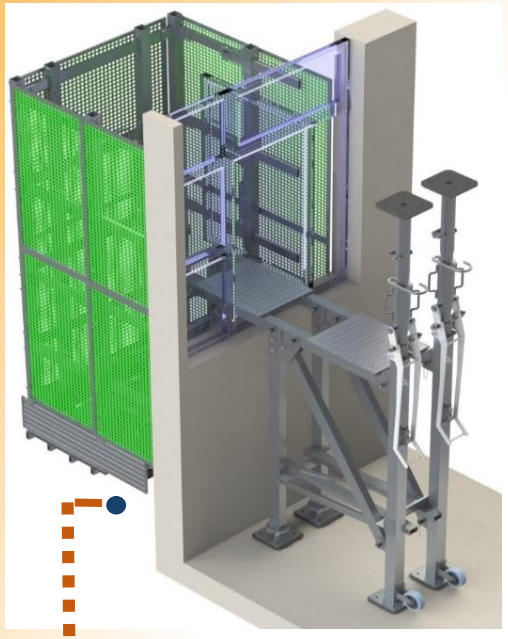




• 合適工作設備 – **緊封挖土機的吊勾**以避免不當使用

5. 創新科技的應用例子 – 快速安裝懸空式工作平台

工作平台支持系統



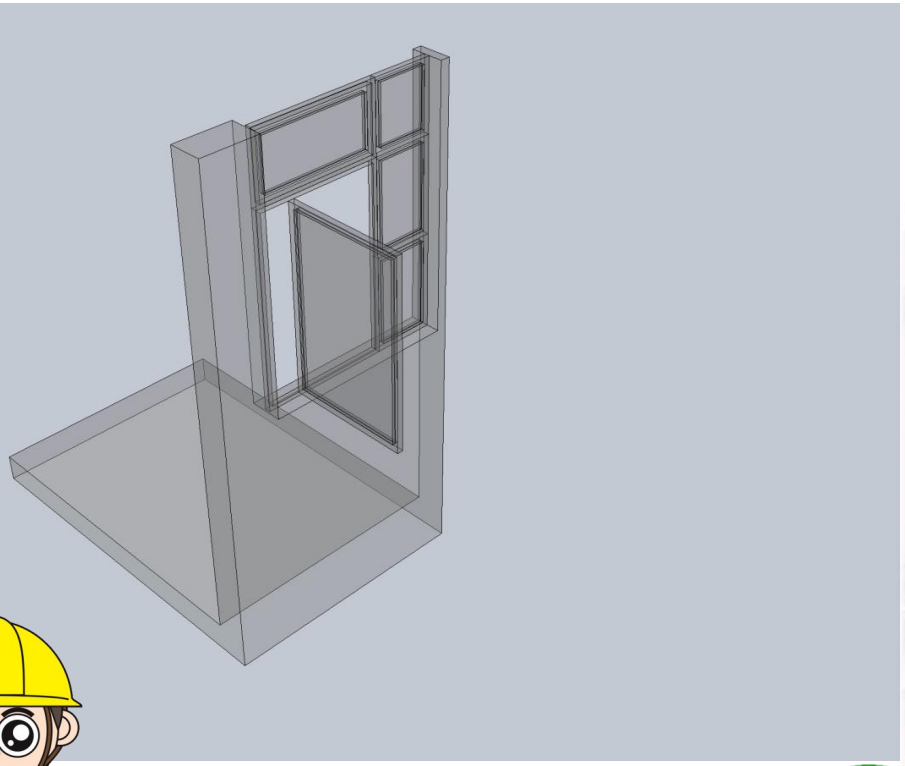
雙頂系統

由可調較式垂直雙頂以頂著天花板及地面作支撐

工作平台大小	安全操作負荷	可容納工人的最高數目
875 mm長 X 450 mm闊	150公斤	1
1600 mm長 X 450 mm闊	300公斤	2

雙頂系統

雙頂系統適用於有窗台或有足夠空間搭建垂直雙頂的位置 (例如客廳、睡房等)



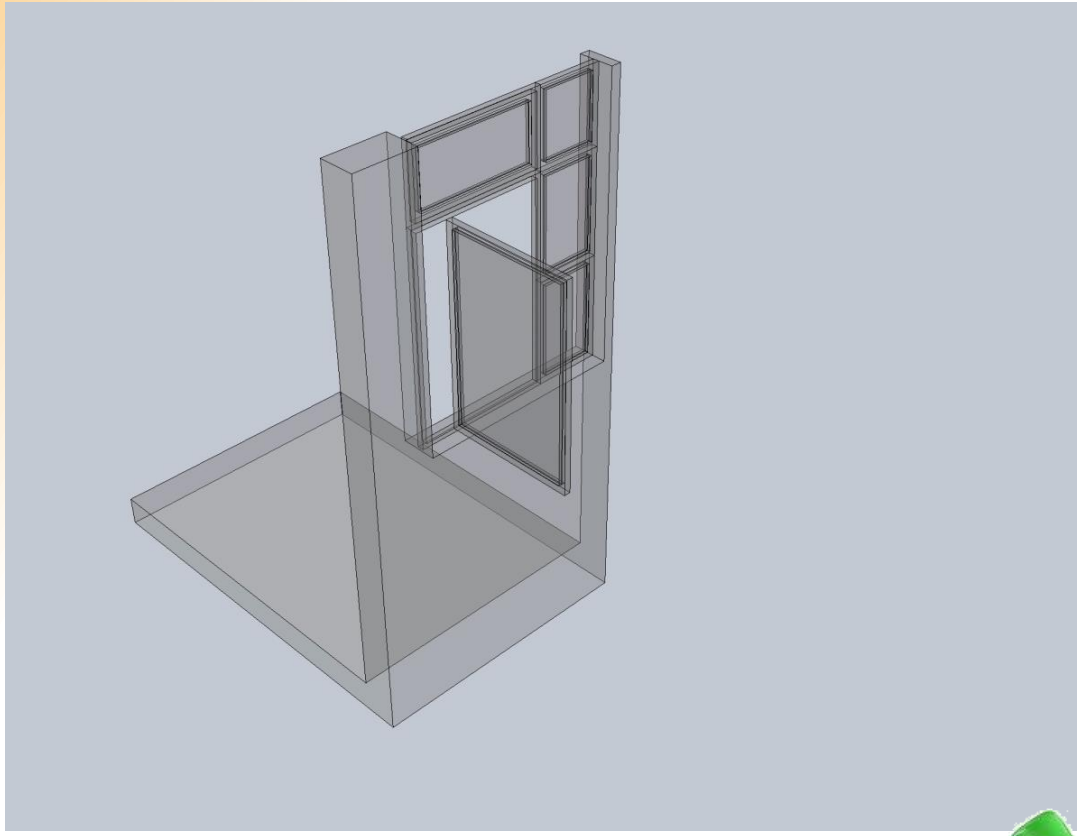




5. 創新科技的應用例子 – 快速安裝懸空式工作平台

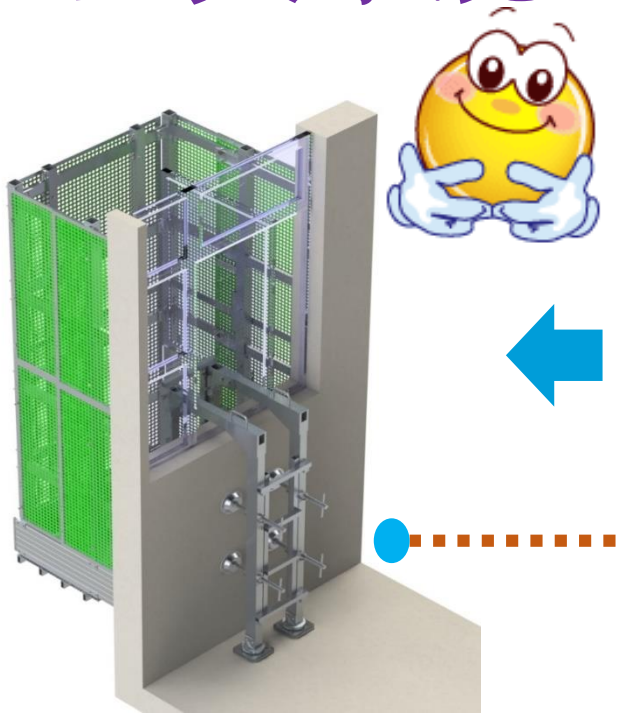
工作平台支持系統

U-型夾系統適用於沒有窗台或沒有足夠空間搭建垂直雙頂的位置 (例如廚房、廁所等)





U-型夾系統



U-型夾系統

由U-型夾安裝在足夠強度的結構牆作支撐

工作平台大小	安全操作負荷	可容納工人的最高數目
875 mm長 X 450 mm闊	150公斤	1
1600 mm長 X 450 mm闊	300公斤	2



5. 創新科技的應用例子 – 電子式防止吊船傾側裝置

從前

機械式防止吊船傾側裝置
只可防止吊船向下傾側







改進

電子式防止吊船傾側裝置
是以電子感應方式來監察及防止吊船上升時傾側



5. 創新科技的應用例子 – 安全負荷自動顯示器及超載預警裝置

從前

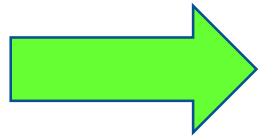
吊船超載沒有負荷顯示及超載預警



改進

安裝於吊船工作平台上的安全負荷警示燈，警告操作員切勿超載









改進

安全負荷自動顯示器連超載預警裝置





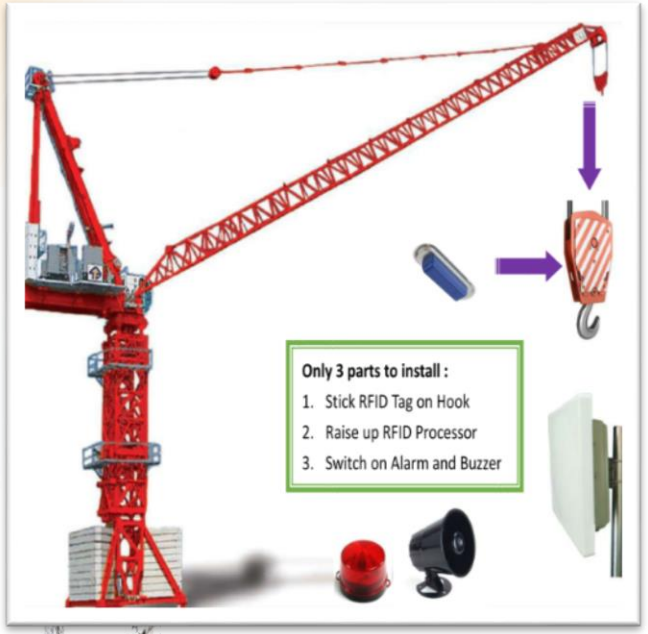




5. 創新科技的應用例子 – 無線射頻識別技術的應用

天秤吊運警報系統









以RFID檢測進入危險區域的工友









RFID危險區域警報系統

5. 創新科技的應用例子 – 無線射頻識別技術的應用



RFID升降機槽人員管理系統









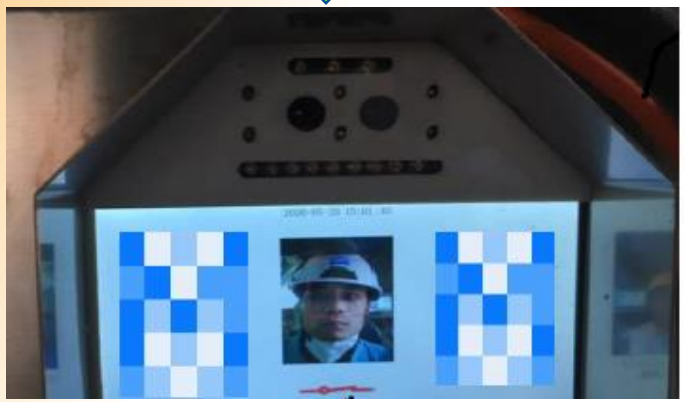


RFID進出密閉空間監察系統

5. 創新科技的應用例子 – 智能式物料吊重機







用於物料吊重機的
人臉識別及RFID系統



籠頂上有工作台



密封式載貨籠





閘門電子鎖

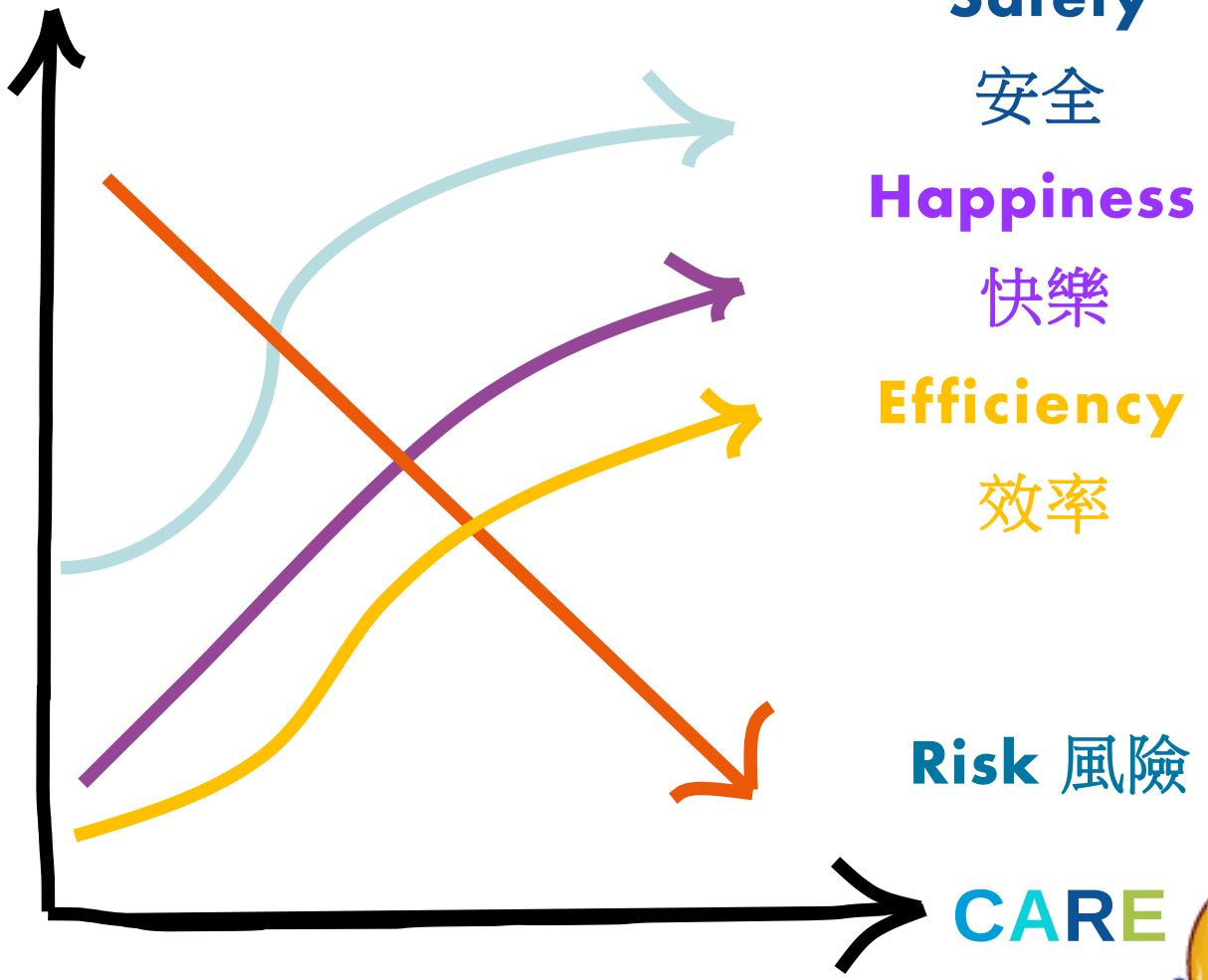


採用新型的物料吊重機 –
減低安裝及拆卸物料吊重機的風險

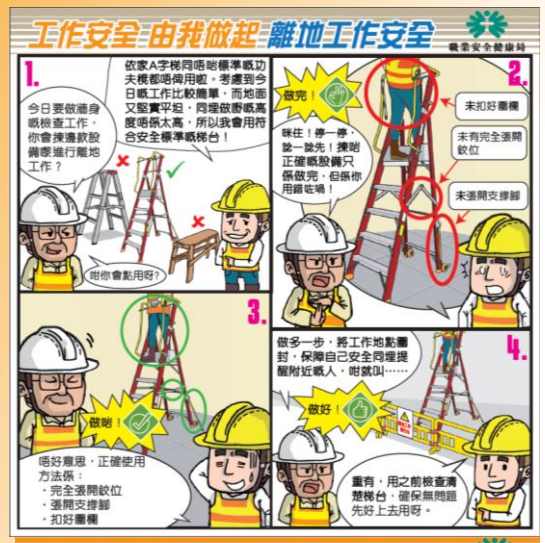
6. 以人為本的風險管理



四個以人為本的關愛元素



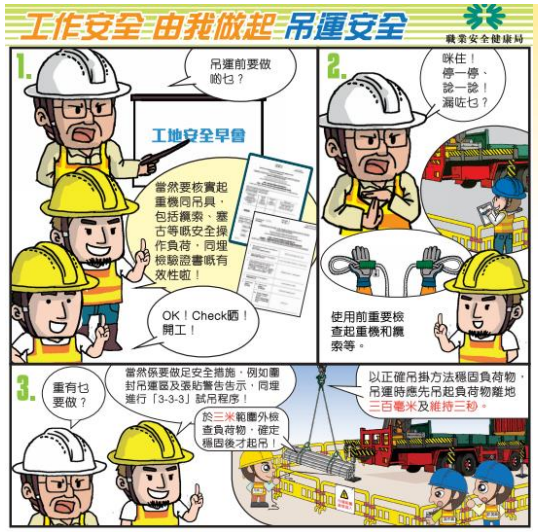
工作安全由我做起：
高處工作及操作重型機械安全推廣活動

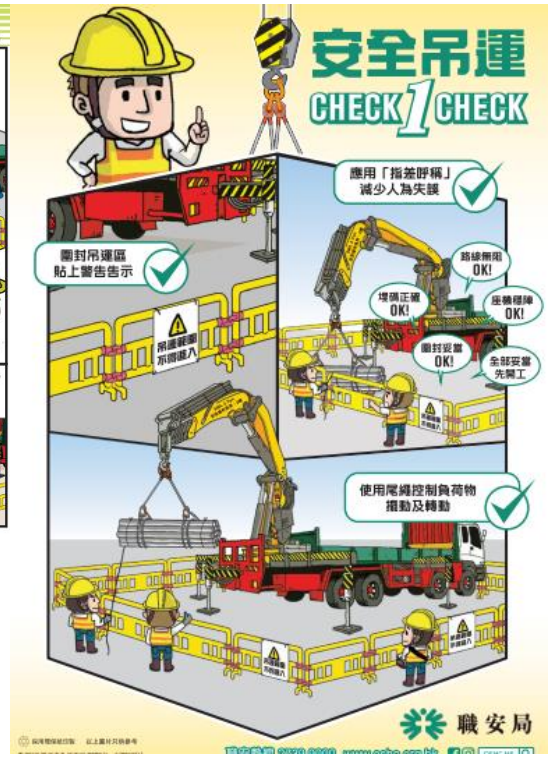












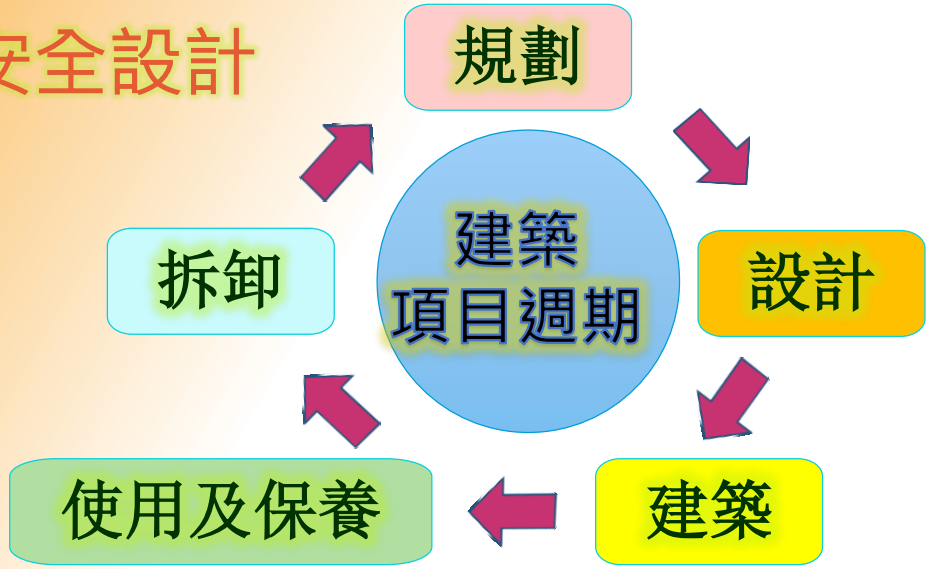




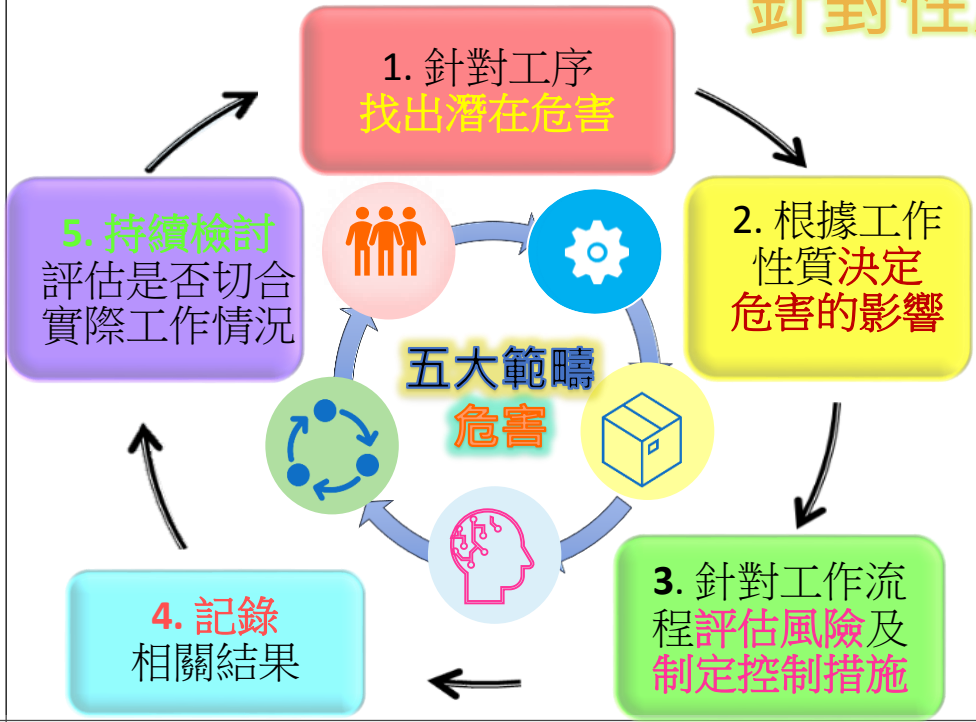
http://www.oshc.org.hk/tchi/main/hot/Safety_First_Campaign/index.html

總結

建築安全設計



針對性風險評估



動態風險評估





情境意識

做好風險管理，促進預防文化

零傷亡願景運動

VISION ZERO
Safety.Health.Wellbeing.

issa

- 所有與工作有關的事故、疾病及傷害都是可以預防的
- 生命是不能妥協的
- 我們需要預防文化，因這是實現零傷亡願景的唯一方法







職業安全健康局
OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH COUNCIL

www.oshc.org.hk

OSHC HK