



CONSTRUCTION
INDUSTRY COUNCIL
建造業議會



生命第一
LIFE FIRST

參考資料

建築工地

洞口管理



免責聲明

儘管議會已盡合理努力以確保本刊物所載列資料均屬準確，
惟議會仍鼓勵讀者須在可能的情況下，
向其專業顧問尋求適當獨立意見，
並且讀者不應將本刊物視作採取任何相關行動之專業意見的替代，
亦不應依賴本刊物作所述用途。

查詢

如對本刊物有任何查詢，可與議會秘書處聯絡：

建造業議會總辦事處
九龍觀塘駿業街56號
中海日升中心38樓

電話：(852) 2100 9000

傳真：(852) 2100 9090

電郵：Enquiry@cic.hk

網址：www.cic.hk

目錄

序言	第4頁
詞彙縮寫表	第5頁
1. 簡介	第6頁
2. 管理由洞口墜下風險之需要	第7頁
3. 管理由洞口墜下風險的程序	第9頁
3.1 工程規劃	第9頁
3.2 施工	第13頁
4. 控制由洞口墜下的措施例子	第14頁
5. 適用於洞口管理的技術	第20頁
參考書目	第31頁
附錄A – 管理由洞口墜下風險的工作流程	第33頁
附錄B – 控制由洞口墜下措施核對清單	第34頁

序言

建造業議會（議會）致力不斷改進香港建造業的各個範疇。為達致此目標，議會設立委員會、專責小組及建立其他渠道，檢討特定的工作範疇，旨在制訂提示、參考資料、指引及操守守則，協助業界從業員精益求精。

議會欣悉一些改善措施及作業方式可即時推行，同時了解一些調節措施需時較長。基於此原因，四種不同類別的刊物已被採納，以達致以下目的：

提示 提示為以迅速製作的簡短單張形式呈現的提醒，以引導相關持份者即時注意遵循有關建造業的若干良好作業標準或實施有關建造業的若干預防措施之需要。

參考資料 用以採納普遍獲得業界認同為良好作業標準或模式的參考資料。議會建議業內持份者適當地採納有關參考資料。

指引 指引就個別與建造業相關題目提供資料及指導，議會期望所有業內持份者採納有關指引所列出的建議。

操守守則 操守守則列有所有相關業內人士須遵循的原則。按照《建造業議會條例》（第587章），議會負責制定操守守則和執行有關守則。議會必要時可採取行動，以確保有關守則之執行。

議會鼓勵閣下向議會提出寶貴意見。請閣下填寫隨本刊物附上的意見反饋表，以便議會進一步優化本刊物的內容，讓所有相關人士受惠。隨著各方同心協力，相信建造業將持續發展，邁向興旺繁盛的未來。

詞彙縮寫表

BIM	建築信息模擬
DfMA	可供製造和裝配的設計
DfS	建築設計安全
LD	勞工處
MEWP	流動升降工作平台
NB-IoT	窄頻物聯網
PPE	個人防護設備
PTW	工作許可證制度
QR	快速回應
RFID	無線射頻識別
SWP	安全工作程序
UAS	無人航空載具
VR	虛擬實境

1. 簡介

建造業議會（議會）致力打造一個安全且健康的工作地方，並持續組織各種活動，提升相關工人和人員的健康和安全意識。最近，議會發起「生命第一」活動，旨在 (i) 加強工地的安全標準；(ii) 增加建造業持份者的安全意識；以及 (iii) 敦促他們承擔各自的角色和責任，促進建造業安全和「對危險說不」。

在香港，建造業於2020至2021年期間¹發生5,641宗工業意外，其中有41宗是致命個案，涉及「由高處墜下」則分別佔前者的37%和後者8%，這包括「由洞口墜下」的個案。

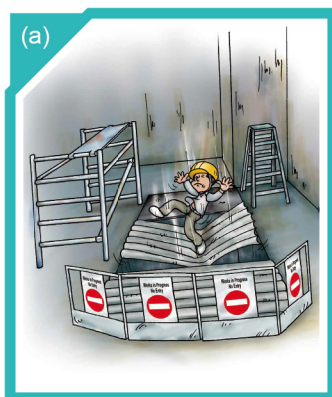
當工人在樓面的洞口附近施工，架設以及安裝設施如上升總線和管道等時，他們會暴露於由洞口墜下的風險。工人在易斷的面板/天花板空隙和升降機機槽附近工作也會面臨同樣的風險。為減少香港建造業的意外，我們有必要採取措施，管理人員由洞口墜下的風險。

本參考資料解釋了管理由洞口墜下風險之需要，並列出風險管理程序，同時載有控制由洞口墜下措施的例子和適用於洞口管理的技術。本參考資料的編寫參考了金門建築（2019）撰寫的《Standard and Guidance Report on E&M Service Risers and Pipe Ducts》。

1. https://www.labour.gov.hk/common/osh/pdf/OSH_Statistics_2021_en.pdf

2. 管理由洞口墜下風險之需要

就本港建造業而言，於工作地方由高處墜下是導致死亡和嚴重受傷的主要原因。2020年本港發生了216宗工業意外，當中有7宗致命個案涉及「由高處墜下」¹，這個數字也包括「由洞口墜下」。工人在不同情況下進行高處工作時，都會有一定程度的危險。如圖1所示，本參考資料會集中論述如何管理由樓面洞口、易斷的面板 / 天花板空隙、升降機槽墜下的風險。



由樓面洞口墜下



由易斷的面板 / 天花板空隙墜下



由升降機槽墜下

圖1：常見的高處工作危險

在勞工處（2018a）載列的一宗致命個案為例²，一名工人於上層機房的樓面洞口附近工作時，不慎踩到覆蓋樓面洞口的金屬板，其中一塊波紋板折斷，他從7米垂直高度墜至下一層，見圖1 (a)。

一個鐵路變壓站的機房正進行電力和冷氣改善工程。一條貫穿上層機房和下層機房之間地台的風管被拆除後，樓面露出一個3米乘以1.8米的洞口。該洞被一塊金屬板和兩塊波紋板覆蓋。

死者和其管工正在下層機房工作。死者被指派向一名正在上層機房洞口附近工作的工人拿取工具，死者從該工人取得工具後，不慎踩到覆蓋樓面洞口的金屬板，其中一塊波紋板折斷，導致他墜下。

金屬板和波紋板的面積均比樓面洞口小，只能橫向覆蓋樓面洞口較短的部分，亦未有牢固地固定，容易移位。樓面洞口只有正前方裝有臨時障礙物，其餘三面均沒有；也沒有張貼警告，顯示樓面洞口的存在。

倘若樓面洞口有妥善覆蓋；覆蓋樓面洞口的物料具有足夠的面積、結構堅固，並經牢固地固定於適當位置以防止移位；在上層機房的當眼處張貼上警告，及有警告工人有由樓面洞口墜下的危險，這場事故實可避免。

2. LD (2018a). 有關翻新及維修工程職業意外致命個案集。

3. 管理由洞口墜下風險的程序

3.1 工程規劃

高層管理人員的積極參與和完善的事前規劃有助減低由洞口墜下的風險。

工程施工前應委任一位合資格人士組織並領導團隊，制訂洞口管理和作業策略。這位人士可以是項目負責人。

項目負責人應帶領項目團隊成員，包括工程師、前線管理人員、安全主任、安全督導員等，針對性進行風險評估，再加以考慮工程和工作環境的性質，識別一切與在洞口附近工作相關的風險。

評估在洞口附近工作的風險時，應考慮下列情況：

- (a) 洞口位置和面積；
- (b) 工地環境和限制；
- (c) 工地和洞口的進出通道；
- (d) 工程性質和洞口覆蓋物的詳細資料³；
- (e) 洞口覆蓋物的起重與架設方法；
- (f) 工程順序；
- (g) 所需要的機械 / 設備 / 人員；
- (h) 影響工程的活動或受工程影響的活動；
- (i) 工程需要的時間等。

3. 包括物料類型、高度、面積、重量等。

根據風險評估，團隊應全面檢討工程，涵蓋所有涉及的工序（例如：機械／設備的取用、移動機械／設備到進行安裝的位置、配件的起重以及架設方法等），並採用建築設計安全(DfS)⁴方法，制訂工程規劃以從源頭消除風險，例如：杜絕工人於洞口附近工作、避免於洞口附近進行體力勞動的工作和架設工程。舉例而言，設計應包括一條固定通道，並確保為機電設施檢修的上升總線留有通道，以進行最終測試、交付、故障修理等（圖2 (2a)）。

建築信息模擬(BIM)三維技術可用以評估哪個設計選項最適合從源頭杜絕風險，這項技術能出色地評估施工順序、工作時間和空間的關係、施工規劃核對、工人與機器間的互動、安全等（圖2 (b)）。

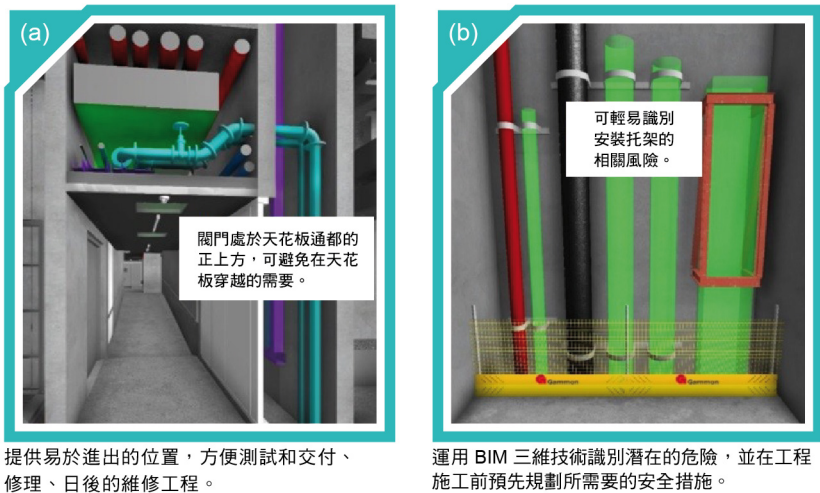
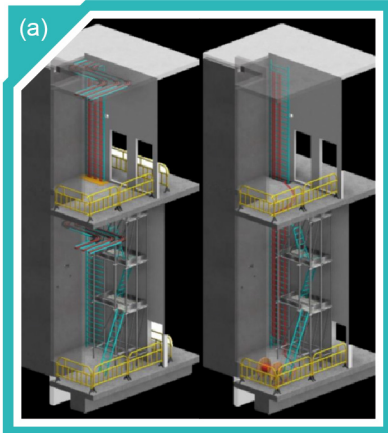


圖2：透過工程規劃消除風險

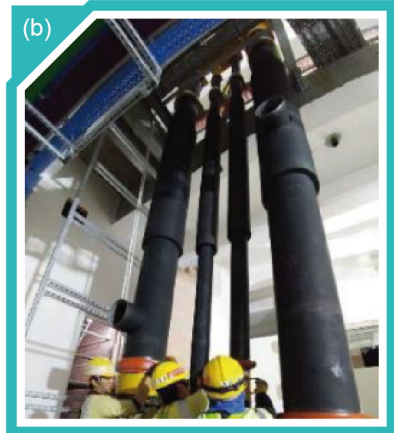
4. 處於工程設計階段時就考慮每個項目的實際潛在危害和風險是建築設計安全 (DfS) 的原則。設計師可以量化風險，制訂框架。在這個框架內，項目和作業活動的設計、規格、規劃皆可用以防止相關危害發生，或用以減輕其影響。安全設計可以從源頭杜絕危害，因此是最有效的風險控制措施（承接 DEVB）。

配件的起重與架設方法能影響工程規劃。如若使用傳統安裝方法，必需良好規劃金屬棚架、支撐吊架、臨時覆蓋物等的安排和位置（圖3(a)）；另一方面，若使用DfMA / 模組化安裝方法，可於模組化設計加入邊緣防護和安全工作台等（圖3(b)），而模組化的上升總線可單獨或在架設管槽的混凝土磚牆之前安裝。



傳統安裝方法：

就金屬棚架和支撐吊架的使用而言，必需良好地規劃其安排，並確立工程順序。



DfMA / 模組化安裝方法：

模組化的上升總線可單獨或在架設管槽的混凝土磚牆之前安裝；並可於模組化設計加入邊緣防護和安全工作台等額外插件。

圖3：安裝方法對工程規劃的影響

倘若從源頭消除風險並不切實可行，團隊應採取工程 / 行政控制措施，控制風險。部份曾使用的控制措施包括：

- (a) 洞口覆蓋物；護欄和鋼絲網圍欄；臨時鋼閘 / 鋼門；
- (b) 為安裝設立臨時通道；
- (c) 若無法採取以上 (a) 和 (b) 所提及的控制措施，則使用墜下限制 / 防墜裝置等。

準備一份如圖4所示的洞口管理規劃⁵，顯示以上項目 (A) 到 (I) 所描述的細節，並包括對各個洞口採取的相應控制措施的類型、措施的執行狀態、負責人士和其聯絡方法；此外，亦應準備恰當的文件，包括施工方案、步驟順序的工作程序、「關鍵檢查點」的控制程序等。施工期間，應定期檢討並更新洞口管理規劃，包括有關措施的安裝狀態，以應對變更。經修正的規劃和文件應及時交給相關人士。

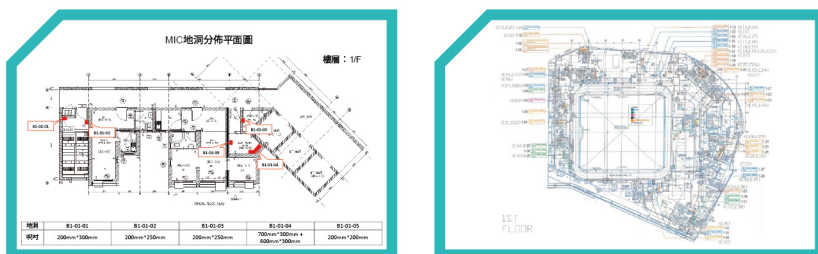


圖4：洞口管理規劃

規劃工程時，團隊的其他責任包括：

- (a) 向各個工人提供必要的安全資訊、指引、訓練，確保他們熟知安全工作的方法與程序，並了解安全措施；
- (b) 制訂並執行有效的監察與控制系統，確保各人嚴格遵守安全措施；
- (c) 在工地提供必需的安全措施（例如：安全吊帶、繫穩點、獨立救生繩、防墜裝置）；
- (d) 如有需要，應檢討並更新安全工作的方法與程序和應急計劃，以應付不斷變化的工作環境；
- (e) 調查因不當執行洞口管理要求而發生的事故，並於事故發生後，或識別風險或危險時，採取任何必要的預防 / 糾正行動；
- (f) 與工人交談以便識別安全危害；以及
- (g) 探究如何運用第5部份列出的技術，促進規劃，作出改善。

5. 洞口管理規劃是一份全面的規劃，載有洞口位置和面積、洞口封堵物的詳細資料、對各個洞口採取的相應控制措施、措施的執行狀態、負責人士和其聯絡方法等。洞口管理規劃應在工程規劃階段完成，隨後就施工時出現的變更，定期檢討以及更新這份文件。

3.2 施工

團隊應在施工期間定期檢討風險評估，以監察洞口管理是否得以有效執行，並檢查是否需要就工地的實際情況、工程順序、工程機械 / 設備的移動、影響工程的活動或受工程影響的活動等，更改控制措施的安排。倘若執行情況與洞口管理規劃和控制文件不符，團隊應停止施工。

進行檢討後可採取以下行動：(i) 改進工程採取的控制措施；(ii) 選擇更優質的物料類型用作洞口覆蓋物/圍欄；以及 (iii) 增加督導人員，落實洞口管理。

施工期間，團隊的其他責任包括：

- (a) 向相關工人詳細提問工作情況，確保他們明白過程，並了解如何在工地妥善採取安全措施；
- (b) 監察以及檢查控制措施在工地的執行；
- (c) 檢查是否已委派風險擁有人監察控制措施的執行；
- (d) 檢討以及更新安裝方法和工程過程，並從不斷變化的工作環境識別有危險的地方；以及
- (e) 檢查有效的溝通安排供各方可發出並接受指示是否已準備好，並可供在洞口附近工作的工人使用。

有關管理由洞口墜下風險的工作流程，見附錄 A。

4. 控制由洞口墜下的措施例子

部份控制由洞口墜下的措施見圖5。控制措施核對表見附錄 B。

控制措施	例子
洞口應設置覆蓋物 / 圍欄	<p>使用覆蓋物，防止由洞口墜下。覆蓋物應 (i) 經建構至能防止人體、物料、設備墜下；(ii) 以粗體字清晰標明，以顯示其用途；以及 (iii) 牢固地固定於適當位置。</p> <p>洞口面積將決定應選用何種覆蓋物，如下所述：</p> <p>(a) 小型洞口（300毫米至500毫米）可用金屬覆蓋物、夾板或Bondek模板系統。金屬覆蓋物的而言，其厚度不得少於5毫米並應連同塞子。夾板覆蓋物的厚度應最少為18毫米，可以是夾板或帶塞子的木板。就Bondek模板系統或同等的專利系統而言，覆蓋物應牢固地固定於適當位置，防止工人將其移走以及由洞口墜下。所有類型的覆蓋物均應貼上警告告示，提醒工人注意。</p> <p>(b) 中型洞口（500毫米至1000毫米）可用護欄⁶或帶底護板的鋼絲網圍欄。</p>

6. 護欄和填充物應規定以下內容：

- (i) 頂部護欄應固定在900至1150毫米的高度；
- (ii) 中段護欄應置於450至600毫米的高度；
- (iii) 禁止在護欄後方工作；
- (iv) 底護板的高度不應低於200毫米；以及

只要存在物料和工具墜下的風險，則應使用填充物，例如格柵護欄、網狀物或專有面板系統（注意：所有裝載塔或堆放鬆散物料的平台均需使用填充板。）

控制措施

例子

洞口應設置 覆蓋物 / 圍欄

(c) 大型洞口（大於1000毫米）可用臨時鋼閘 / 鋼門。臨時鋼閘 / 鋼門應 (i) 能保障人體和物體不會墜下；(ii) 時刻關上（使用掛鎖或其他閉合機制）；以及 (iii) 在門的當眼處張貼警告告示。若使用臨時鋼閘 / 鋼門並不切實可行，可用臨時障礙物系統控制出入，例如：使用棚架管與零件和鋼絲網圍欄。

纖維玻璃 / GRP格柵或混凝土永久填充物可用作永久面板。纖維玻璃 / GRP格柵能容易地安裝於機電上升總線的通口和煙管內。選擇面板時應考慮以下因素：(i) 堅固性和硬度；(ii) 承重能力；(iii) 導電性；(iv) 是否防滑；(v) 是否能適應穿過洞口的管道 / 上升總線；和 (vi) 防火要求。



金屬覆蓋物 / 夾板



Bondek 模板



護欄



鋼絲網圍欄

控制措施

例子

洞口應設置 覆蓋物 / 圍欄



臨時鋼閘 / 鋼門



纖維玻璃 / GRP 格柵



永久混凝土填充物

為安裝設置 臨時出入口

- 需要進行高處工作時，應提供下列安全的出入途徑：
- (a) 金屬棚架：棚架的設計應顧及工程順序，並考慮到搭建時或需適應 / 調整 / 移走部分棚架；定期檢視所用棚架，確保其結構適合用作安裝工作且可時刻進出；使用非典型棚架和高於10米的棚架時，應就其設計向棚架專家尋求意見。
 - (b) 流動升降工作台 (MEWP) 及通道平台：參照勞工處 (2007)⁷ 列出的安全工作程序，使用流動升降工作台及通道平台。

7. 勞工處(2007). 安全使用動力操作升降工作台指引。

控制措施	例子
<p>為安裝設置臨時出入口</p>	<p>(c) 輕便工作台 / 手搖式升降台：若處於狹窄的工作空間，應按照建造業議會（2016）⁸ 提供的指引，使用輕便工作台 / 手搖式升降台。</p> <div data-bbox="396 395 911 608" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="613 612 692 635">金屬棚架</p> <div data-bbox="370 660 639 874" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="367 879 538 901">動力操作升降工作台</p> <div data-bbox="669 660 938 874" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="665 879 721 901">通道台</p> <div data-bbox="370 927 639 1141" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="367 1145 463 1168">輕便工作台</p> <div data-bbox="669 927 938 1141" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="665 1145 721 1168">升降台</p>

8. CIC (2016). 離地工作的安全指引.

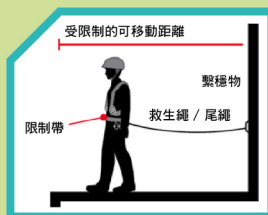
控制措施

例子

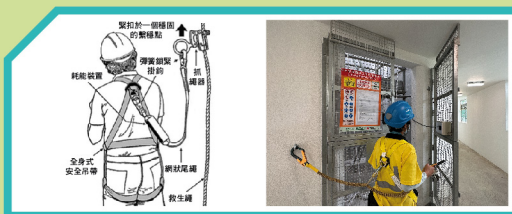
提供墜下限制 / 防墜裝置

墜下限制裝置是一個限制可移動距離的系統，能約束工人的移動，防止他們接近建築物或結構未經防護的邊緣。該系統包括一條限制帶或吊帶，由救生繩 / 尾繩將其接駁到合適的繫穩點或固定拉繩上。

防墜裝置旨在阻止會發生的墜落。該系統由全身式安全吊帶、耗能設備、尾繩、繫穩點等組成。



墜下限制裝置



防墜裝置

控制措施	例子
<p>提供墜下限制 / 防墜裝置</p>	<p>有條理地安排工程，確保工人不會輕率地猜測工程順序，不然會增加他們自身或他人的風險。例如：工作應按順序進行，以確保各工種不會同時在對方的上方或下方工作。應妥善規劃工程，避免在梯子上施工。嚴禁過頂的工程。</p> <p>大於1000毫米的洞口，如：升降機槽可用工作許可證制度（PTW）。工作許可證制度可涵蓋運用窄頻物聯網（NB-IoT）的安全警報裝置（見第5部分）。當出現失職和擅自進入者時，該安全警報系統會向中央監察平台發出實時警報訊號，啟動工作流程，以開展跟進行動。</p>

圖5：控制由洞口墜下的措施例子

5. 適用於洞口管理的技術

除了執行第4章提出的控制措施，亦可運用各類技術優化洞口管理。技術控制的層級見圖6。

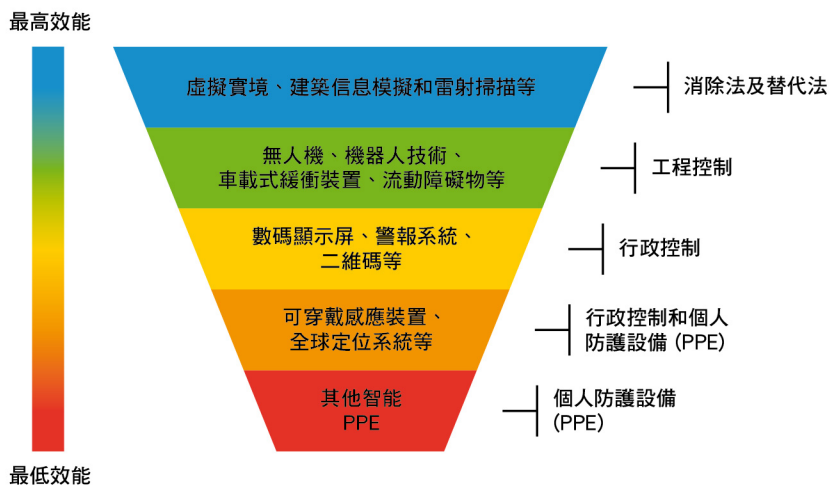


圖6：技術控制的層級 (After Karakhan, 2018)

一般而言，技術如虛擬實境 (VR)、建築信息模擬 (BIM)、雷射掃描等皆可消除以及替代為承擔工人於高處或在洞口附近工作時面臨的危險。工程控制的例子有無人機和機械人技術等，行政控制則包括數碼顯示屏、警報系統、二維碼、可穿戴感應裝置等。上述技術的詳細資料見圖7。

技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品） ⁹
虛擬實境 (VR)	<p>VR可用以訓練工人有關進行或在洞口附近工作的危險。VR訓練能創造切實的工作體驗，有助互動學習。使用者可以體驗高空下墜意外的後果，從而對高空安全工作的重要性有更深入的理解。VR可以幫助工人了解危險情況，避開不安全的行為，從源頭杜絕風險。</p> <p>CITF預先批核科技產品</p> <p>- Trimble XR10 with Hololens 2¹⁰</p>    <p>虛擬實境高空工作訓練¹¹</p>

9. <https://www.citf.cic.hk/?route=search-key>

10. PA20-075. 北京天拓天寶科技有限公司

11. <https://www.housingauthority.gov.hk/mini-site/site-safety/common/resources/safety-promotion-events/site-safety-seminars/seminar-2020-2/pdf/video-2.pdf>

技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品）
建築信息模擬 (BIM) 技術和雷射掃描	<p>掃描設施到BIM時，雷射掃描儀會對項目的實際情況進行精確的三維掃描。所得出的數據會導入到三維建模環境，創建準確的竣工模型，或為構建設計圖提供實際情況的資訊。運用這項技術即可識別以及評估高空或在洞口附近工作的潛在危險，無需親臨現場。</p> <p>若能在規劃階段就使用這項技術識別任何潛在的安全危險，並以此為基礎，制訂合適的安全措施，開始施工前就會降低危險，則能充分發揮其效用。</p> <p>CITF預先批核科技產品</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trimble Tx5 三維鐳射掃描¹² - FARO Focus M70 三維鐳射掃描¹³ - Topcon GLS-2000 系列 鐳射掃描器¹⁴ - 北京數字綠土LiBackpack C50背包激光雷達掃描系統¹⁵ - 無人機載三維激光移動測量系統 Z-Lab librid 6¹⁶ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>

12. PA18-003 Yau Lee Construction Co. Ltd / Global Virtual Design and Construction Ltd

13. PA19-020. 獅馬香港有限公司

14. PA19-032. 旭誠行有限公司

15. PA20-016. 科藝儀器有限公司

16. PA20-066. South Instruments Technology Limited

技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品）
------	--------------------

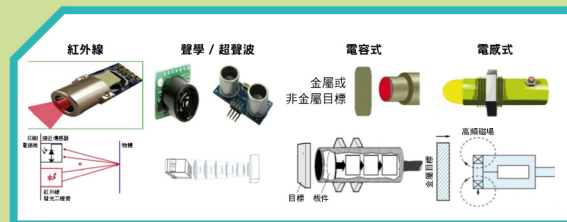
接近傳感器

接近傳感器是一種裝置，於檢測範圍內或傳感器附近無需物理接觸，就能偵測到附近或指定半徑內的物體。物體（人或設備）進入傳感器的設定範圍時，就會被偵測，產生的訊號會發送至傳感器、警報裝置或平台。用於接近傳感器的常見技術包括紅外線、射頻、藍牙、專用雷射。

這些傳感器可設置於洞口或邊緣附近，固定在圍欄或柱子。當有人靠近危險區域時，它們會發出訊號或向該人員發出警報。

CITF預先批核科技產品

- WISENMESHNET® System
- 視覺智能安全符合監測系統¹⁷



17. PA18-032. 緯衡科技有限公司

技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品）
<p>地理圍欄</p>	<p>地理圍欄是以定位為基礎的服務。當手機或無線射頻識別（RFID）標籤進入或離開虛擬地理邊界（即地理圍欄）時，應用程式或其他程式會利用RFID、無線網絡、全球定位系統或行動數據，觸發目標行動（例如：短訊、電郵、應用程式通知）。</p> <p>地理圍欄可透過應用程式或可穿戴裝置，警告工人即將進入工程中的禁區或危險區域，例如：洞口附近或建築物邊緣，或可防止未經授權人士進入建築工地。</p> 
<p>臨時升降機 閘門警報裝置¹⁸</p>	<p>在臨時升降機槽內施工是建築工地的高風險工序之一，箇中風險包括高處工作和人體或物料墜下。未經授權而擅自闖入是大部份意外的成因。</p> <p>運用窄頻物聯網（NB-IoT）的安全警報裝置已被研發。該裝置會向中央監察平台發出實時警報訊號，啟動工作流程。它可以優化升降機槽工作許可證程序的執行，提高升降機槽控制措施的效率和效果，防止出現失職和擅自闖入者的情況。</p>

18. <https://www.citf.cic.hk/?route=pre-approved-detail&id=71&lang=2>

技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品）
<p>臨時升降機 閘門警報裝置</p>	<p>CITF預先批核科技產品</p> <p>- SmartWorks – 臨時升降機閘門警報裝置¹⁹</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="372 352 636 560">  <p data-bbox="367 568 630 616">為升降機槽裝上四葉門是必須的安全措施</p> </div> <div data-bbox="669 352 932 560">  <p data-bbox="664 568 876 592">閘門內裝上NB-IoT傳感器</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="372 632 636 839">  </div> <div data-bbox="669 632 932 839">  </div> </div> <p data-bbox="367 863 938 975">當有人未經授權打開閘門時，NB-IoT感應器會偵測到該行動，並傳送警告訊號至控制辦公室和工程負責主任，以便立刻採取跟進行動。</p>

19. PA20-033. 數碼通電訊有限公司

技術類型	描述 (已獲CITF預先批核科技產品)
RFID 升降機槽 控制系統	<p>此系統可供升降機槽工程使用，並可結合作業許可證程序一併使用，實時監察升降機槽內的員工，提供升降機槽的進出紀錄等。若有未經授權的工人進入升降機槽，RFID會傳送訊號，觸發警報。</p> 
FallGuard 和 G-Eye	<p>這是一個物聯網 (IoT) 裝置，配備一個充電式的流動閉路電視，以電池供電，並擁有人工智能電腦視角，安裝後可主動監察洞口附近的活動。</p> <p>CITF預先批核科技產品</p> <p>- A.I. Surveillance System for Construction Site Safety²⁰</p>  

20. PA22-005. iSafety Limited

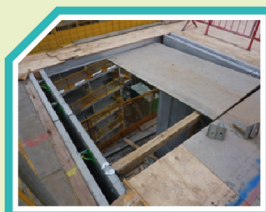
技術類型

描述（已獲CITF預先批核科技產品）

FallGuard 和 Digital G

把IoT感應器固定於洞口覆蓋物上。若覆蓋物翻起的角度超過30°，儀表板顯示的狀態就會更改。該感應器的電池壽命有7年。這是一個簡單的裝置，無需電話卡和閘道器，即插即用，亦可重用。

儀表板會顯示項目的詳細資料、臨時洞口覆蓋物的位置、警報紀錄。警報系統可以透過WhatsApp / 短訊 / Telegram傳輸。



偵測臨時洞口覆蓋的移動



技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品）
------	--------------------

數碼安全顯示屏

此方法能有效警告工人工作地方的潛在危險，提醒他們採取必要的安全保護和預防措施，安全地施工。

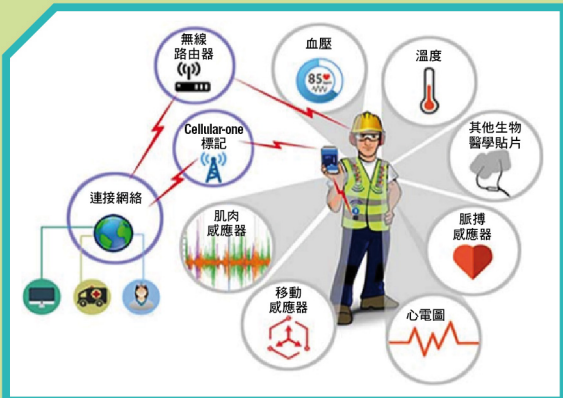
顯示屏可放置於洞口附近或邊緣區域，警告工人在那些區域施工的潛在危險。



用於工作許可證制度和升降機槽出入紀錄系統的手機應用程式

這個手機應用程式為批准和檢查工作許可證制度提供快捷有效的途徑，此外，亦能向主管／經授權人員提供工人的資料，以核對獲准在升降機槽施工工人的身份。



技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品）
可穿戴感應裝置²¹	<p>可穿戴感應裝置可對工人的身體特徵進行生物識別篩查（例如：體溫、心跳、呼吸、重複動作、疲勞管理等），亦可向工地的安全督導員傳送實時數據作監察之用。</p> <p>此類裝置會利用氧氣和溫度感應器，警告工人可能會造成傷害的惡劣空氣質素或不安全的溫度條件。</p> <p>此類裝置可嵌入於個人防護裝備，例如：安全帽，防止工人進入危險區域，如：洞口附近或邊緣位置，又或阻止他們過於靠近某種設備。</p> <p>此外，也可用以監察獨自工作的工人，防止他們碰撞機器，並在緊急情況下快速找到所有員工，亦可避免或減低因長時間暴露於高溫下工作而導致的健康風險。</p>  <p>The diagram illustrates a worker in a safety vest connected to a network of sensors and devices. The worker is wearing a smart vest that is connected to a 'Cellular-one 標記' (Cellular-one tag) and a '無線路由器 (Wi-Fi)' (Wireless router). The vest is also connected to several sensors: '血壓' (Blood pressure) showing a reading of 85/45, '溫度' (Temperature) with a thermometer icon, '其他生物醫學貼片' (Other biomedical patches) with a patch icon, '脈搏感應器' (Pulse sensor) with a heart icon, and '心電圖' (ECG) with a waveform icon. The vest is also connected to '肌肉感應器' (Muscle sensor) with a waveform icon and '移動感應器' (Motion sensor) with a location pin icon. The vest is connected to a '連接網絡' (Network connection) which is linked to a '無線路由器 (Wi-Fi)' and a 'Cellular-one 標記'. The network connection is also linked to a '無線路由器 (Wi-Fi)' and a 'Cellular-one 標記'. The network connection is also linked to a '無線路由器 (Wi-Fi)' and a 'Cellular-one 標記'.</p>

21. <https://www.chubb.com/us-en/businesses/resources/4-technologies-to-improve-workplace-safety.html>

技術類型	描述（已獲CITF預先批核科技產品）
可穿戴 感應裝置	CITF預先批核科技產品 <ul style="list-style-type: none"> - 自動化物聯網建造工程監測設備及監測系統²² - 興建中的隧道人流管理系統²³ - UtterBerry²⁴ - 物聯網智能安全帽連雲端平台²⁵ - iSmartBuild 實時監測系統²⁶ - 建築工地人工智能計算機視覺雲viAct²⁷ - 智高·智正工地工人動態系統²⁸ - BLAXTAIR Pedestrian / Machinery Anti-collision Camera²⁹ - SmartWorks³⁰ - 超寬頻無線定位安全系統³¹ - BLE Material & Attendance Tracker³² - 恒高高精準定位及安全管理系統³³ - Karta-X_KACSA v2.0 AI Assisted Construction Safety Analytic (KACSA)³⁴ - LumiCon End-to-End IoT Solutions for Smart Construction Sites³⁵ - 納米塗層隔熱反光衣³⁶ - Focuslite Ear-Defender³⁷

圖7：適用於洞口管理的技術

22. PA19-004. 創新建築科技有限公司
 23. PA18-007. 安樂創新科技有限公司
 24. PA19-013. Utter Berry
 25. PA19-031. 點子建有限公司
 26. PA19-044. 諾和工程有限公司
 27. PA19-045. 佳智能有限公司
 28. PA19-047. 華一科技有限公司
 29. PA20-020. EBSL

30. PA20-025. 數碼通電訊有限公司
 31. PA20-032. 海宏技術有限公司
 32. PA20-085. Hornbird Technology Limited
 33. PA20-116. XenseTech Limited
 34. PA20-119. Karta-X Technologies Limited
 35. PA20-126. AOMS Technologies
 36. PA20-052. 厚信環保建材有限公司
 37. PA21-038. 致圖有限公司

參考書目

建造業議會 (2010). 升降機槽工程安全指引：第1卷—施工期間直至移交予升降機安裝承建商前

<https://www.cic.hk/files/page/50/Guidelines%20on%20Lift%20Shaft%20Works%20%28Vol%201%29%20May%202012%20e.pdf>

建造業議會 (2012). 升降機槽工程安全指引：第2卷—升降機安裝期間直至獲發佔用許可證及交予發展商

https://www.cic.hk/cic_data/pdf/about_cic/publications/eng/V10_6_e_V00_2012_0106_.pdf

建造業議會 (2013). 升降機槽工程安全指引：第3卷—整段樓宇佔用期間

https://www.cic.hk/cic_data/pdf/about_cic/publications/eng/Guidelines_LiftShaftWorks_Volume3_e.pdf

建造業議會 (2016). 離地工作的安全指引

https://www.cic.hk/files/page/50/Guidelines%20on%20Work-above-ground%20Safety_e.pdf

發展局 (2016). 建築安全設計指南

金門建築 (2019). Standard and Guidance on E&M Service Risers and Pipe Ducts – Revision 0.

香港房屋委員會 (2012). 高空工作實務指南：確保安全作業

https://www.housingauthority.gov.hk/mini-site/site-safety/common/resources/article/pdf/publications/safety-handbooks-and-booklets/Eng_web_version.pdf

香港房屋委員會 (2017). 規劃與設計安全圖解指南

https://www.housingauthority.gov.hk/mini-site/site-safety/common/resources/handbook/201603/PG_res-en.pdf

Karakhan, A., Xu, Y., Nnaji, C. & Alsaffar, O. (2018). Technology Alternatives for Workplace Safety Risk Mitigation in Construction: Exploratory Study
https://www.researchgate.net/publication/328143710_Technology_Alternatives_for_Workplace_Safety_Risk_Mitigation_in_Construction/link/5bce17da4585152b144db6ff/download

勞工處 (2004). 安全工作系統
<https://www.labour.gov.hk/eng/public/os/D/SafeSystem.pdf>

勞工處 (2007). 安全使用動力操作升降工作台指引
<https://www.labour.gov.hk/eng/public/os/C/EWP.pdf>

勞工處 (2018a). 有關翻新及維修工程職業意外致命個案集
<https://www.labour.gov.hk/eng/public/os/D/CaseBook.pdf>

勞工處 (2018b). 安全帶及其繫穩系統的分類與使用指引
<https://www.labour.gov.hk/eng/public/os/C/belt.pdf>

勞工處 (2021). 職業安全及健康統計數字 2020
https://www.labour.gov.hk/common/osh/pdf/archive/statistics/OSH_Statistics_2020_en.pdf

附錄A – 管理由洞口墜下風險的工作流程

工程策劃	委派合資格人士		
	組成團隊		
	進行風險評估，識別在洞口工作的相關風險		
	團隊應全面檢討工程，涵蓋所有涉及的工序，並採用建築設計安全方法，制訂工程規劃以從源頭消除風險	若無法消除源頭風險，則採取工程 / 行政措施控制風險	
	準備洞口管理規劃，以執行洞口管理，並在施工期間檢討該規劃	制訂施工方法綱領，並順序逐步羅列程序	
	向工人提供必要的資訊和訓練	制訂以及執行有效的監察與控制系統	如有需要，檢討以及更新安全工作方法與程序
	提供必需的安全措施	調查事故	研究如何運用技術
施工	監察是否有效執行洞口管理	詳細詢問相關工人的工作情況	檢查並監察有否執行以及提供推薦的措施
	檢查有否委派風險擁有人監察控制措施的執行	檢討以及更新安裝方法，並識別危險	檢查有效的溝通安排是否已就位

附錄B – 控制由洞口墜下措施核對清單

項目	良好	需要改善	需要即時改善
A. 一般			
1. 有否為洞口管理成立了一支團隊？			
2. 有否進行風險評估？			
3. 有否採取 建築設計安全方法制訂工作計劃，以在規劃工程時就能從源頭消除風險？			
4. 有否制訂安全工作方法與程序？			
5. 有否提供必須的安全措施？			
6. 洞口管理規劃是否符合要求？			
7. 有否向工人提供安全資訊和訓練？			
8. 有否制訂並執行有效的監察與控制系統？			
9. 有否向工人詳細提問工作過程和如何在工地內妥善使用安全措施？			
10. 有否監察以及檢查工地內的安全系統？			
11. 有否委派風險擁有人監察洞口管理的執行？			
12. 有否檢查工作過程？			
13. 工地各方之間的有效溝通安排是否已就位？			

項目	良好	需要改善	需要即時改善
B. 墜下預防裝置			
B.1 護欄和底護板			
1. 有否在所有高度不低於2米的樓面和樓梯邊緣、升降機槽或其他危險區域設置合適的護欄和底護板？			
2. 有否提供強度足夠的護欄並將其牢固地固定於堅固的樓板，防止人體墜下？			
3. 護欄有否由合資格人士定期檢查？			
B.2 洞口覆蓋物			
1. 有否在所有洞口和其他危險區域設置結構合適的覆蓋物，並將其牢固地固定於正確的地方？			
2. 有否用粗體字清晰標明覆蓋物，顯示其用途？			
3. 有否用覆蓋物圍擋/ 覆蓋所有孔徑大於50毫米的樓面洞口？			
4. 有否在所有覆蓋物上以雙語清晰標明「下方有洞口」（英文：“Hole below”）？			
B.3 棚架			
1. 在首次使用前以及其後每次使用前的 14 天之內，棚架有否由合資格人士檢查？			
2. 棚架暴露於惡劣天氣後，有否由合資格人士檢查？			
B.4 工作台			
1. 在首次使用前以及其後每次使用前的 14 天之內，棚架有否由合資格人士檢查？			

項目	良好	需要改善	需要即時改善
B.5 升降機閘門			
1. 在無需進出時，升降機閘門是否時刻鎖上？			
2. 升降機閘門是否能自動關閉？			
3. 升降機閘門是否可以隨時從升降機槽內打開，無需鑰匙？			
4. 四葉門是否完全覆蓋升降機槽口？			
5. 最大的網眼尺寸是否小於5毫米？			
B.6 脆弱屋頂			
1. 有否清晰標明工作地方的脆弱表面，如：石棉水泥板、塑膠板、受腐蝕的金屬板、玻璃、木頭、羊毛板、天窗，並在所有上述區域的出入處安放適當的警告告示？			
2. 工人是否獲悉所有脆弱的 / 脆性屋頂物料的位置？			
3. 有否提供一個處於適當位置的安全工作平台？			
4. 警告告示有否牢固地固定在當眼處，而且讓入內工作的人員清晰可見？			
5. 有否提供往返這些工作區域的安全通道？			
6. 有否透過 (i) 固定樓梯；(ii) 內附樓梯的臨時工作平台；(iii) 配有適當護欄的行人道 / 走廊，提供往返工作地方的安全通道？工作地方的例子包括：簷篷和有蓋行人道的頂部。			

項目	良好	需要改善	需要即時改善
C. 工程定位系統 / 墜下限制裝置			
1. 若無法提供安全工作平台，有否提供合適的安全帶或類似裝備，防止人員墜下以及受傷？			
2. 若需使用安全吊帶，是否有提供適當的繫穩點，例如：獨立救生繩和合適的設備，以持續提供保護，防止人員由高處墜下？			
3. 有否妥善保養安全吊帶？			
4. 安全吊帶有否由合資格人士定期檢查？			
5. 所有獨立救生繩和繫穩點有否經由註冊專業工程師檢驗以及認可？			
D. 防墜裝置			
1. 安全吊帶有否由合資格人士定期檢查？			
2. 有否向工人提供正確使用防墜裝置的訓練？有否妥善保存此類訓練的紀錄？			
3. 就固定於工人上方的繫穩點，其下方是否有最少5米的淨距離？			
4. 安全吊帶繫穩點的設計是否足以承受人體由平台墜下的力量？			
5. 工人的安全吊帶是否牢固地繫於獨立救生繩的墜裝置上？			

意見調查問卷 [參考資料 – 建築工地洞口管理]

感謝您閱讀本刊物。為了協助我們改善日後刊登的內容質素，我們希望閣下能提供寶貴的意見。

(請在適當方格內加上"✓")

1. 整體而言，我覺得本刊物：	非常 同意	同意	中立	不同意	非常 不同意
內容豐富	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
內容全面	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
很有效	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
具實用性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 本刊物能讓您更了解建築工地洞口管理中 主要持份者的安全角色和責任嗎？	能 <input type="checkbox"/>		不能 <input type="checkbox"/>		沒意見 <input type="checkbox"/>
3. 你有否在工作上將本刊物用作參考？	經常 <input type="checkbox"/>		有時 <input type="checkbox"/>		從不 <input type="checkbox"/>
4. 你在多大程度上將該出版物的建議應用 於工作上？	大部分 <input type="checkbox"/>		部分 <input type="checkbox"/>		沒有 <input type="checkbox"/>
5. 整體而言，您對本刊物的評價如何？	非常好 <input type="checkbox"/>	很好 <input type="checkbox"/>	滿意 <input type="checkbox"/>	一般 <input type="checkbox"/>	差 <input type="checkbox"/>
6. 其他意見和建議（如有需要請加頁）。					
個人資料 (可選填)：*					
姓名：先生/女士/小姐/博士/教授/工程師/測量師 [^] _____					
公司名稱：_____					
電話：_____					
地址：_____					
電郵：_____					

* 1. 閣下向建造業議會（「議會」）所提供的資料，包括《個人資料（私隱）條例》（「條例」）所指的任何個人資料，只會用於相關議會活動。

2. 未經閣下同意，議會不會將閣下的個人資料轉交給任何第三方。

3. 閣下不必在表格上向議會提供個人資料。

4. 閣下有權要求查閱和修正閣下的個人資料。有關申請須以書面形式向議會提出，地址為香港九龍觀塘駿業街56號中海日升中心38樓。

[^] 圈出合適的選項。

請將本意見調查問卷交予：

建造業議會 建造安全 - 行業發展

電郵：enquiry@cic.hk

地址：九龍觀塘駿業街56號中海日升中心38樓

傳真：(852) 2100 9090



