

香港私人樓宇的拆卸工程



□有關法例和規範

□主要內容包括

- 策劃及勘察

- 防護設施

- 施工方法

- 工地監督及檢查

□拆卸工程的違規事故

相關法例及目的

拆卸工程的相關法例：

- 建築物條例第38條和建築物（拆卸工程）規例
- 這些法例的立法有以下目的：
 - 對拆卸工程作有效規管；
 - 降低拆卸工程的潛在危險；
 - 把下列風險減到最低程度：
 - 對公眾人士和財產造成的損害；
 - 對地盤人員的健康和全安構成的危險；以及
 - 對鄰近環境的損害。



建築物拆卸作業守則

- 為了協助業界了解法例的要求，屋宇署出版了『建築物拆卸作業守則2004』
- 守則內容涵蓋廣泛，包括：
 - 策劃
 - 防護設施
 - 拆卸方法
 - 如何處理特殊結構
 - 地盤監督和檢查



策劃及勘查(一)

在建築物拆卸工程前，必須進行詳細的建築物評估工作；這些工作包括建築及結構測量。

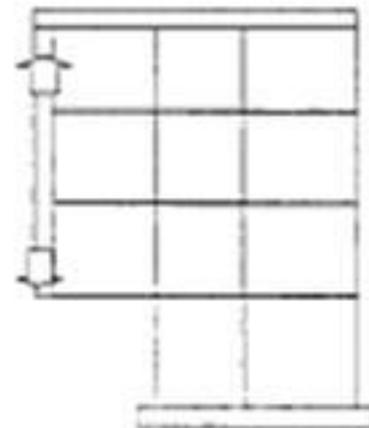
在搜集到的資料中研究建築物的結構系統、支撑構件位置、建築材料及破爛程度。是否存在一些特殊結構、危險物質、公共設施及相連樓宇的支撑等等……



策劃及勘查(二)

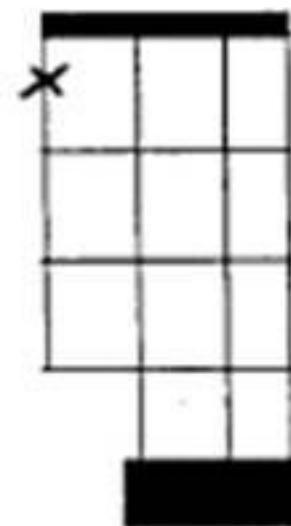
特殊樓宇結構

須特別考慮特殊樓宇結構在拆卸過程中的穩定性。例如：



懸吊結構(Hanger Structure)

- 懸吊結構由樓宇上層構件懸掛下來的支柱懸吊
- 與一般結構不同，應從底部開始逐步向上拆卸
- 錯誤步驟可能引致倒塌



策劃及勘查(三)

危險物質

如建築物中存在危險物質，就必須由有關專家進一步勘查和清理。例如：

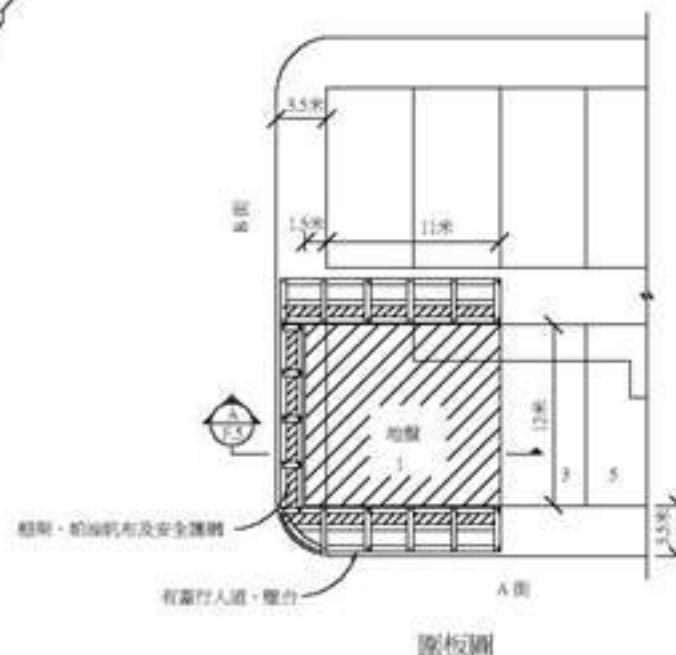
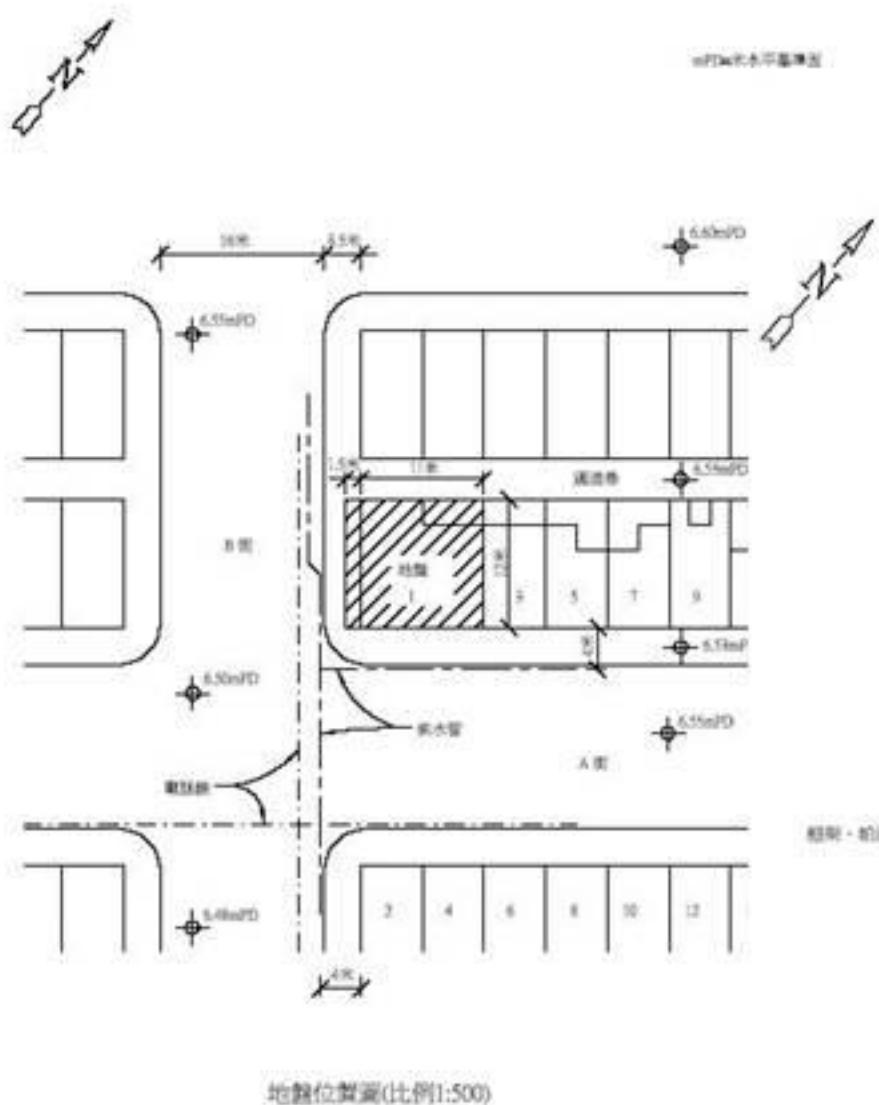
石棉 (Asbestos)

- 聘專門清拆石棉承造商清拆石棉物料
- 根據《廢物處置條例》及《廢物處置(化學廢物)(一般)規例》的規定，將石棉廢料當作化學廢物般處理、貯存和處置。

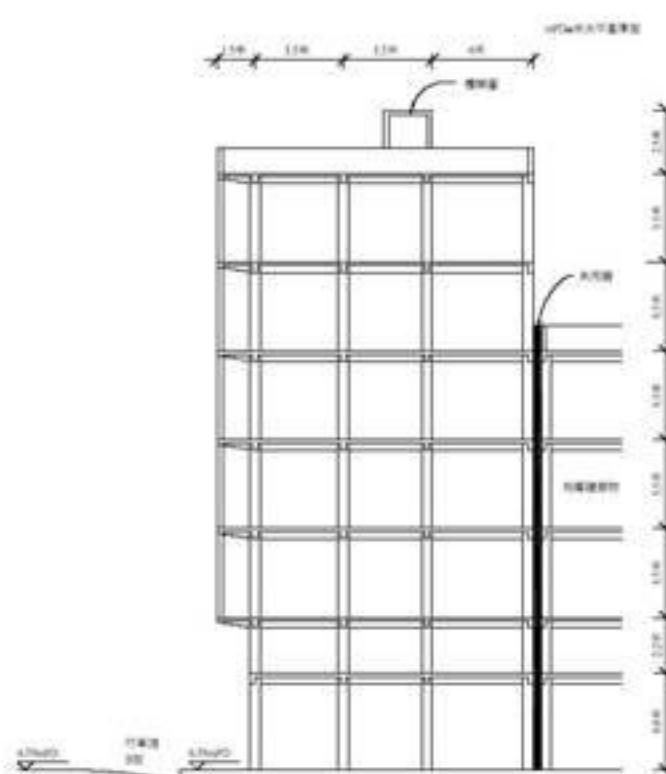
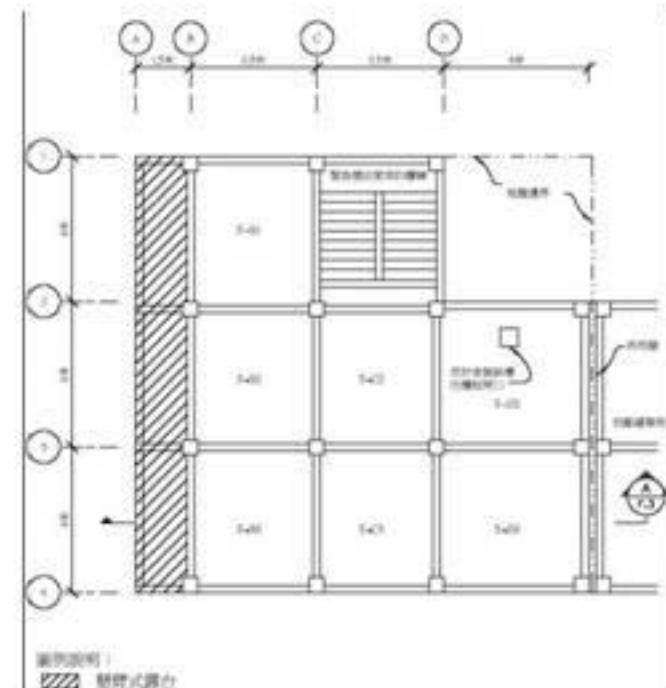


策劃及勘查(四)

用相關資料製成圖則



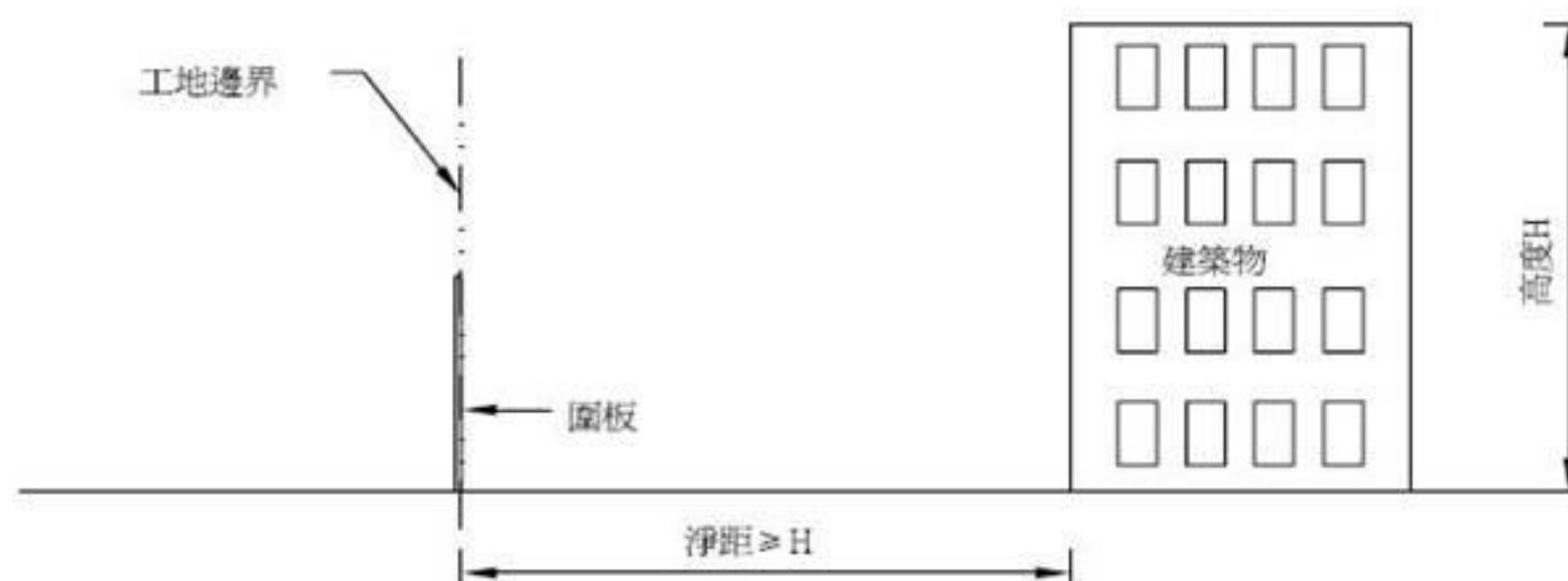
(類似本作業守則的圖3.2及3.3的圖板，有蓋人行道及墻台的詳細資料必須在這圖上顯示)



防護設施 – 圍板及有蓋行人通道(一)

圍板及有蓋行人通道的要求：

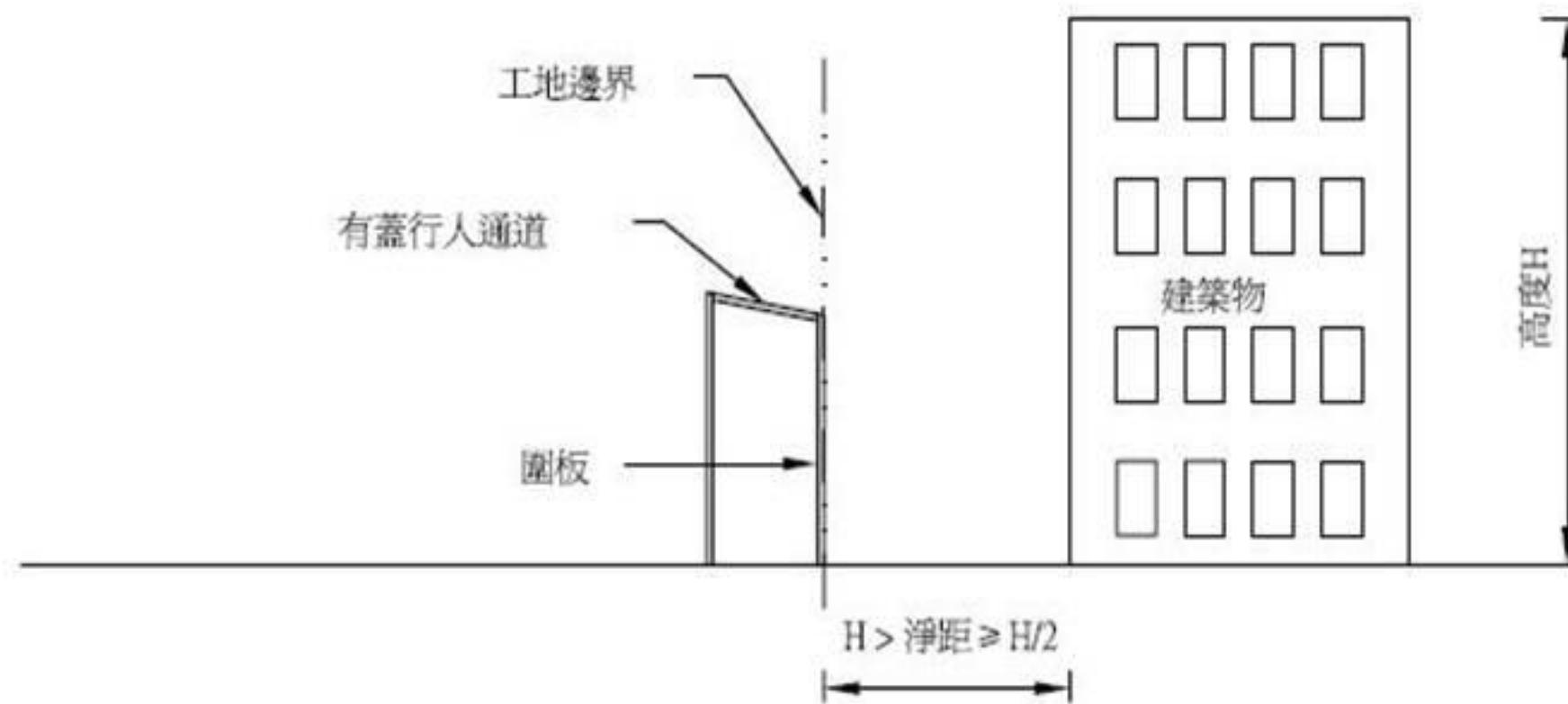
- 建築物的邊界與地段邊界之間的淨距超過建築物的高度，只需使用圍板；



案一. 如淨距 $\geq H$ ，只需圍板。

防護設施 – 圍板及有蓋行人通道(二)

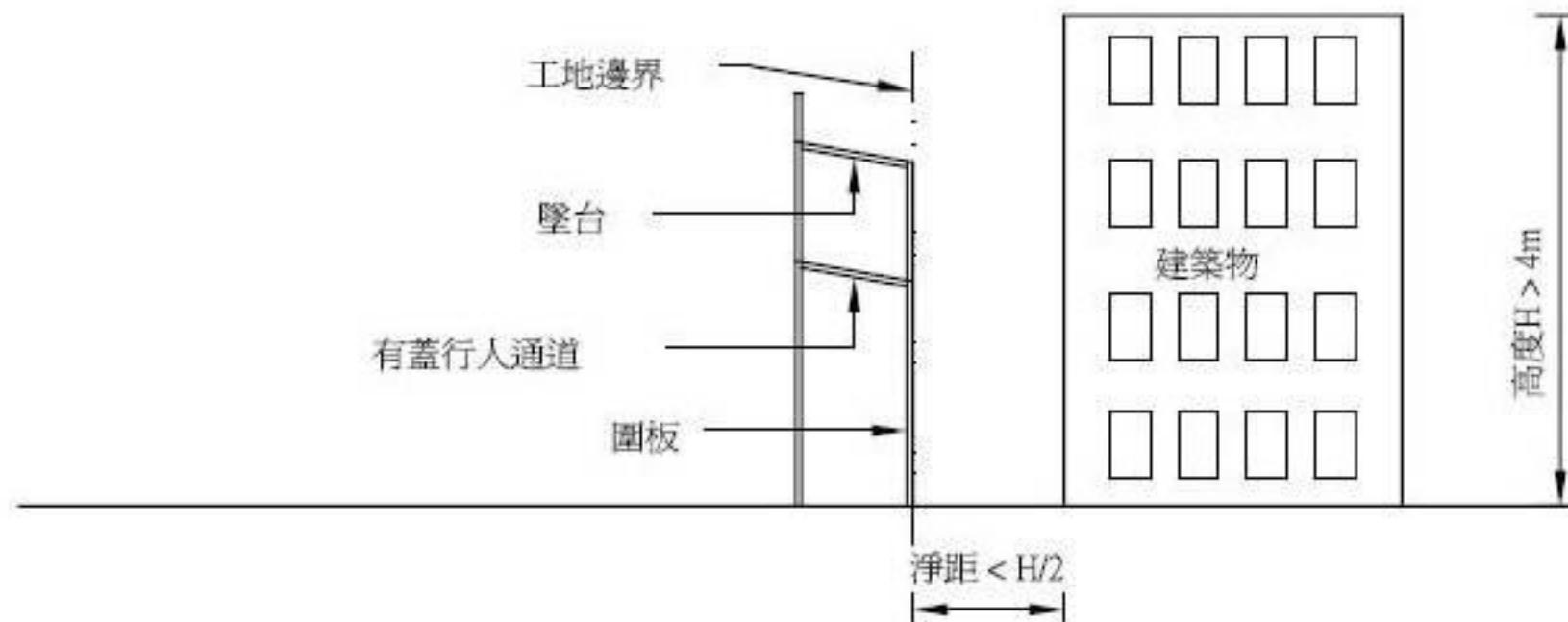
- 如淨距比建築物的高度少，就必須設置有蓋行人通道；



案二. 如高度 $H >$ 淨距 $\geq H/2$ (一半高度)，
需要圍板和有蓋行人通道。

防護設施 - 圍板及有蓋行人通道(三)

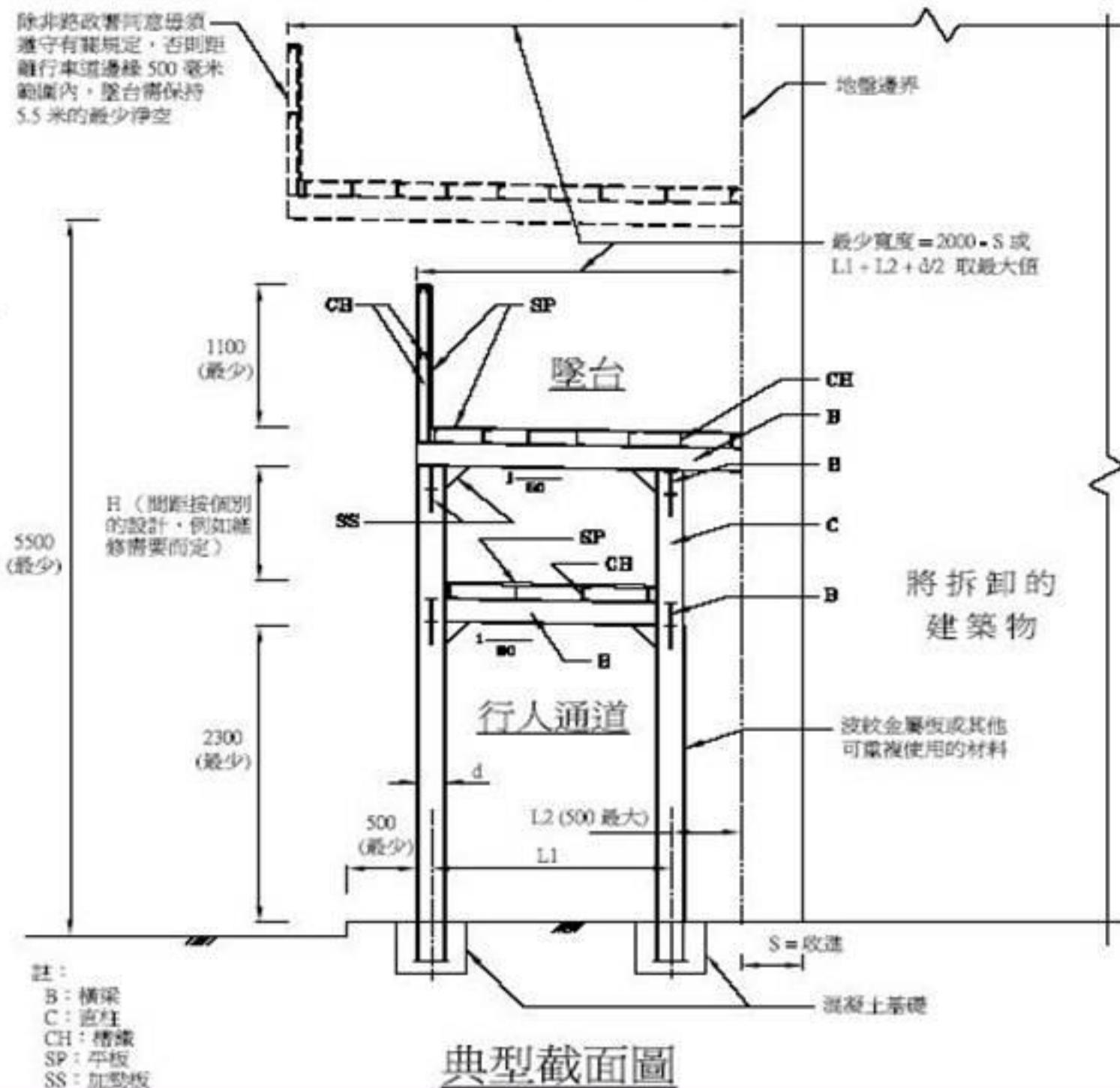
- 如淨距少於比建築物的一半，就必須設置附有墜台的有蓋行人通道；但如果建築物的高度少於四米，則不用設置墜台。



案三. 如淨距 $< H/2$ (一半高度)，
需要圍板，有蓋行人通道及墜台。
如果建築物高度少於4米，毋須墜台。

防護設施 - 圍板及有蓋行人通道(四)

- 在任何一個截面的總基礎寬度，都不應該超過行人道闊度的一半，以免阻礙公用設施的施工。
- 有關基礎不可建築在任何公用設施上或圍封著任何公用設施。在任何情況下，都應該向負責有關設施的部門或公司查詢地下設施的位置。



防護設施 – 圍板及有蓋行人通道(五)

表 3.1 有蓋行人通道寬度

現有人行道寬度	有蓋行人通道最少淨寬
2.5 米或以下	基本上最少 1.5 米。如人行道寬度不足，可被考慮給予豁免
2.5 米以上至 3 米	人行道寬度減 0.8 米但以 2.0 米為上限
3 米以上	2 米



表 3.2 有蓋行人通道和墜台的設計標準

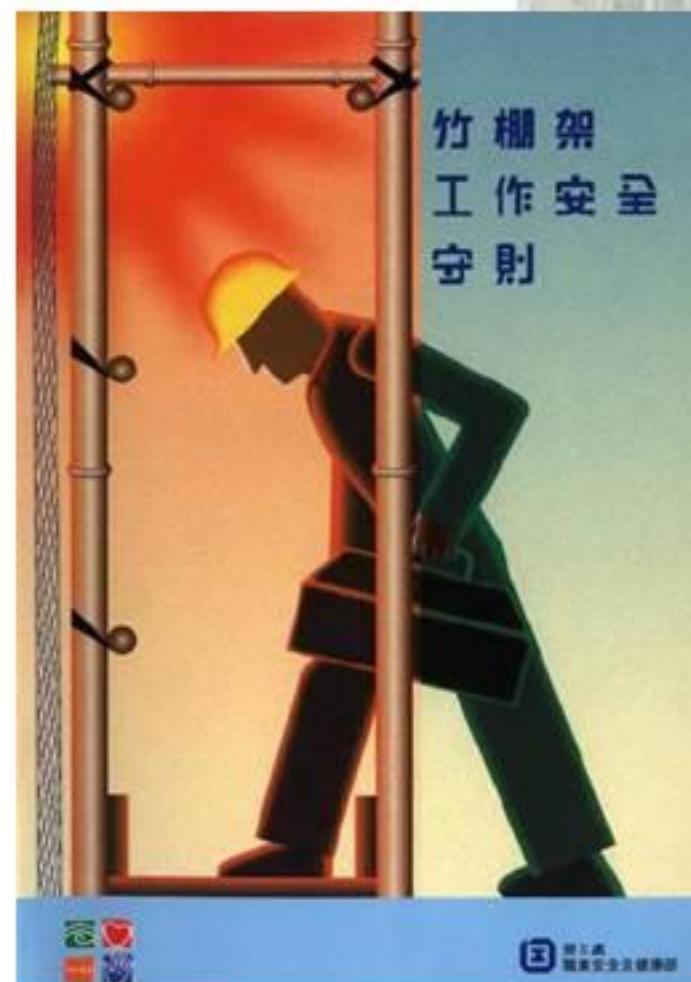
	均佈負荷	集中負荷
有蓋行人通道	5 千帕	-
墜台	5 千帕	施加在 300 毫米× 300 毫米有效面積上的 20 千牛頓。



防護設施 – 棚架(一)

搭建棚架：

- 業界一般根據『竹棚架工作安全守則』、『竹棚架設計及搭建指引』或自行設計；
- 在由上而下的拆卸工程中，必須使用竹棚架或金屬棚架；而使用前者較後者普遍。

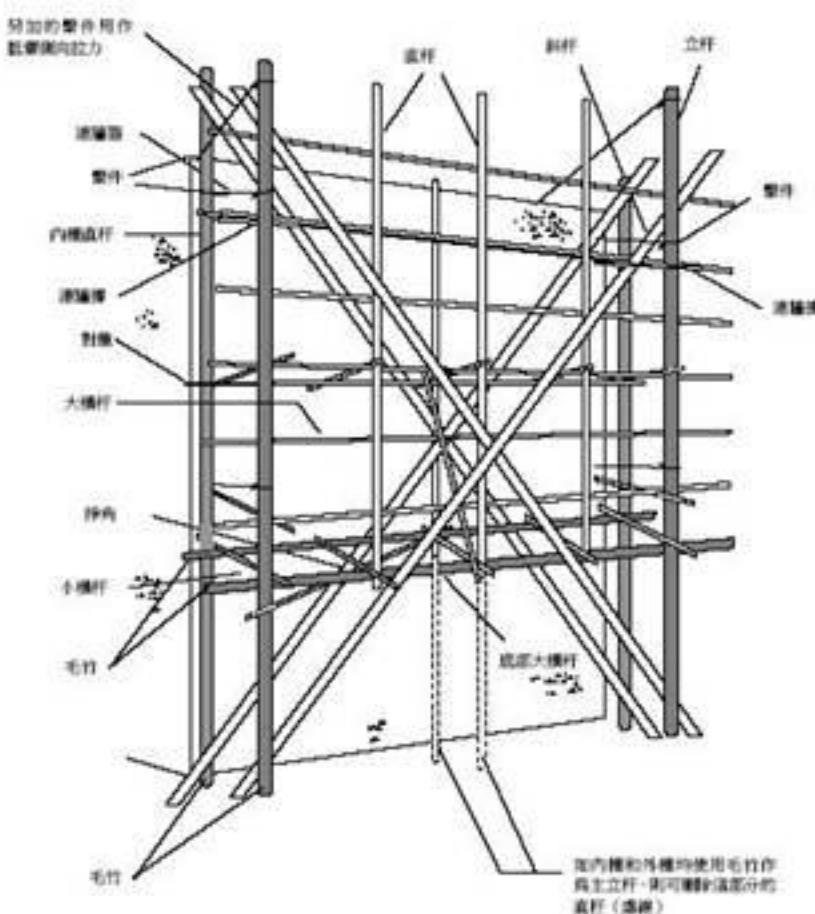


竹棚架設計
及搭建指引

防護設施 – 棚架(二)

搭建竹棚架的要求：

- 根據『竹棚架工作安全守則』及『竹棚架設計及搭建指引』棚架高度不能超過15米。



- 否則，在最多每隔15米處必須設置鉸釘，用來緊固鋼托架在結構構件上，以便支撐棚架。

防護設施 – 棚架(三)

竹棚架 – 搭建斜柵的要求

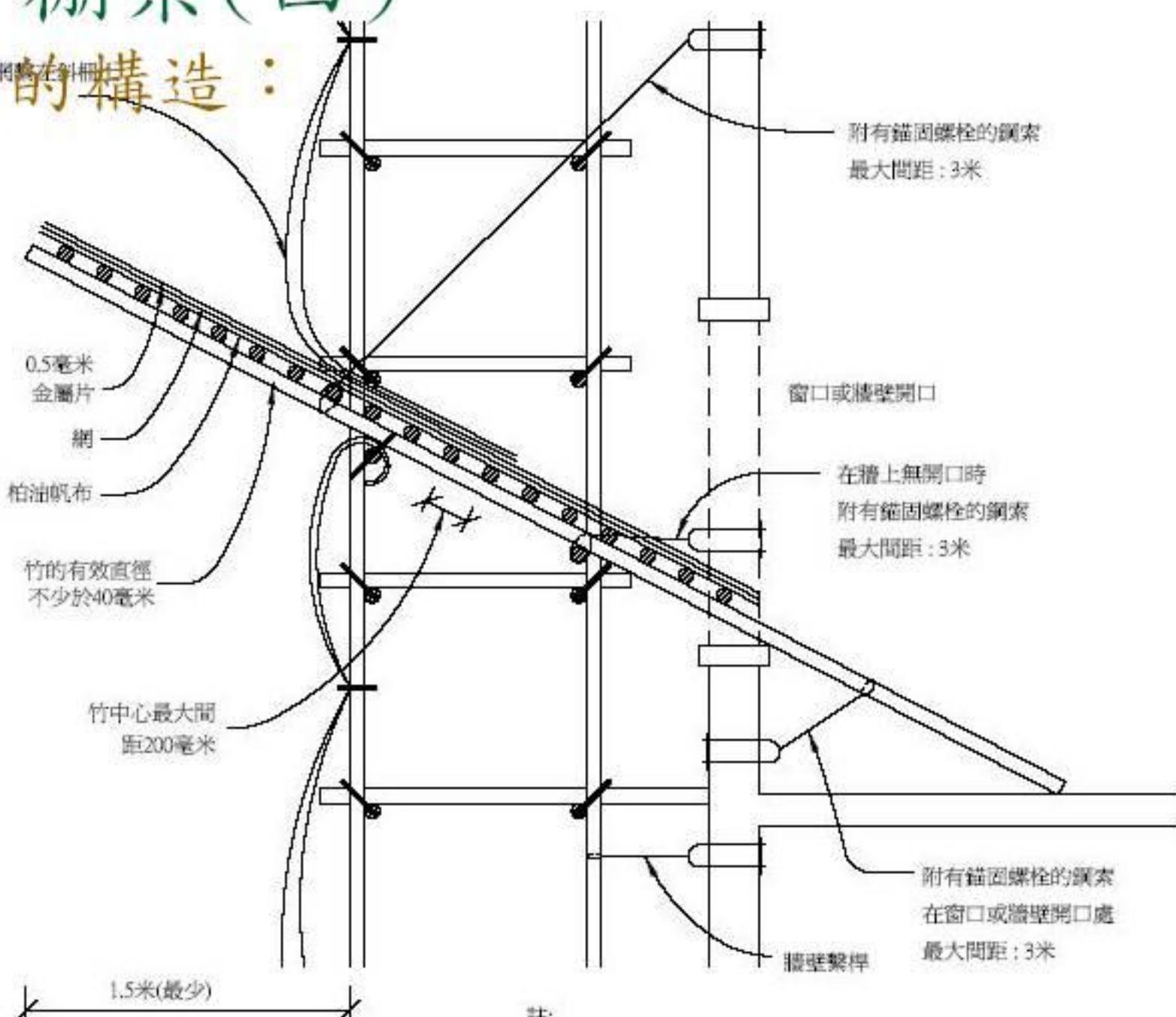
- 斜柵是用作收集小塊泥石以避免經下墮累積動能而成為極具殺傷力的小泥塊。

- 因此，斜柵應架設在工作樓層以下不多於10米處，而在棚架外向外水平延伸1.5米。典型的傾斜角在於離水平面20度至45度之間。



防護設施 – 棚架(四)

竹棚架 – 斜柵的構造：



註:

1. 用來搭建棚架及斜柵的竹桿，有效直徑應不少於40毫米
2. 金屬片、網及柏油帆布應在其四角處，固定在竹斜柵上，或
間距不超過1.5米，兩者取較少者，固定在竹蓋板上

防護設施 – 照明

- 拆卸期間仍須維持足夠照明
- 清楚標示緊急出口及路線



防護設施 – 減少灰塵

- 破碎混凝土、泥石處理及搬運過程，為拆卸工程中灰塵的主要來源
- 採取措施減少灰塵，例如灑水，同時提供有效樓面排水，以免水浸增加樓面荷載



臨時支撑

在下列情況下，必須為拆卸中的建築物或建築物構件提供臨時支撑物：

- 當結構的全部或任何部分受到拆卸活動、機動設備移動或泥石堆積所產生的過量負荷時；
- 當正拆卸的結構的任何部分或任何構件並非自行支撑時；或
- 當結構或其構件的臨時穩定性可能由於拆卸活動而受到損害時。

切勿拆除臨時支撑物直至其所支撑的負荷完全消除為止。



結構支撑

相鄰建築物和拆卸工程分隔的共用牆必須保留，在拆卸期間和拆卸後必須保護。例如：

防水：可用水泥砂漿處理以達到防水效果；

結構支撑物：可由結構工程師設計的結構鋼構件組成的加勁桿臨時支撑



一般樓宇結構的拆卸次序

- 拆卸樓層內部結構前，先拆卸外部懸臂樓板、簷篷及附設於外牆上的結構
- 拆卸樓層內部結構時，大部份拆卸次序須由上而下，由內至外
- 拆卸樓板前，先拆卸所承載之非承重牆
- 拆卸橫樑次序：
懸臂樑→次樑→主樑
- 最後拆卸柱和承重牆

拆卸方法



表 4.1 折卸方法一般特性一覽表

方法	原理	通用性					作业特性			污染特性			备注
		支柱	横梁	模板	楼板	地基	拆卸效率	次要工序	一般操作	噪音	震动	灰塵	其他
使用風鎗或壓氣錐的由上而下人工方法	用手持風鎗或壓氣錐拆卸混凝土	○	○	○	○	○	●	無	- 按照逐層向下順序 - 受限制地盤需要採取的避設施	●	○	●	- 用途範圍廣泛 - 在狹窄和局限地方十分有效
使用衝擊破碎機的由上至下機器方法	使用安裝於機器上的衝擊破碎機拆卸構築物	○	○	○	○	○	○	○	- 按照逐層向下順序 - 為機器提供足夠地盤支撐 - 受限制地盤需要採取的避設施	●	●	●	- 用途範圍廣泛 - 良好流動性
使用油壓式破碎機的由上至下機器方法	使用安裝於機器上的油壓式破碎機拆卸構築物	○	○	○	○	●	○	○	- 按照逐層向下順序 - 為機器提供足夠地盤支撐 - 受限制地盤需要採取的避設施	●	●	●	- 用途範圍廣泛 - 良好流動性 - 能分割鋼筋和框架
設有長臂的油壓式破碎機	使用安裝於附設有長臂延伸部件的機器上的油壓式破碎機拆卸構築物	○	○	○	○	●	○	○	- 防制進入工作場所 - 平坦堅固的工作地面 - 足夠淨高	●	●	●	- 用途範圍廣泛 - 良好流動性 - 能分割鋼筋和框架
撞擊球	使用起重機上吊著的鋼球撞擊拆卸構築物	○	●	●	○	●	●	○	- 防制進入工作場所 - 平坦堅固的工作地面 - 足夠淨高	●	●	●	- 效率良好 - 用來拆卸地下支柱和地基效果不佳
內向爆破	使用炸藥	○	○	●	●	○	○	有	- 噪音、飛石和震動防護 - 合資格爆破員 - 通知和疏散鄰近居民 - 檢查和慎重處理爆破	●	●	●	- 拆卸效率優異 - 能縮短工期並減少勞工 - 須繼續進行風險評估
使用大型機械的機械方法	從建築物外面使用大型機械推翻或折卸構築物	○	○	●	○	●	○	有	- 防止推著傾倒方向問題及不受控制崩塌 - 整個工作地面	●	●	●	- 效率良好 - 用來拆卸地下結構效果不佳
使用液氮或液氮切割	使用液氮或液氮切割	○	○	○	○	●	●	有	- 延長工作平台 - 安裝吊掛切削部分	●	○	●	需要排水 - 能夠精確分割
鋼絲鋸割	使用鋼絲鋸切斷	○	○	○	○	●	●	有	- 延長工作平台 - 安裝吊掛切削部分 - 特別適用切割斷裂的對面	●	○	●	需要排水 - 能夠精確分割 - 用來切斷大型結構效果良好
鑽孔	使用跳躍法或心臟孔、鑽孔和切割	●	●	○	○	○	●	有	- 延長工作平台	●	○	●	- 能夠精確分割結構 - 用來切斷大型結構效果良好
非爆破性拆卸劑	一氧化鉀吸水或其他化學反應產生生溫能力	●	●	●	●	○	●	有		●	○	●	- 用於地基效果良好
熱噴槍	使用金屬熔化產生的高熱	●	●	●	●	●	●	有	- 保護人員和物業不受高熱損害	●	○	●	需要防火 - 需要防火
水力噴射	高壓水噴射	●	●	●	●	●	●	有	- 保護人員和物業不受高熱損害	●	○	●	需要防火 - 需要排水

表 4.1 符號說明

通用性

- 十分有效
過度到稍微有效
底效率

新编双字

- 優良
良好
不良

灰塵粒子

- 很少灰塵
適量灰塵
大量灰塵

四百

- 人體無法感覺到
對人類有很小影響
對人類有適度影響
重大影響

四百

- 70 (調整) 分貝或以下 (30米範圍)
70-74 (調整) 分貝 (30米範圍)
75-79 (調整) 分貝 (30米範圍)
80 (調整) 分貝或以上 (30米範圍)

上述噪音水平僅供參考。實際噪音水平將取決於所用機器和地盤情況。

由上至下拆卸 – 人工方法

由上至下拆卸方法可應用於大部份的地盤，一般而言，拆卸的次序應盡可能依照該建築物建造時的相反的次序進行。

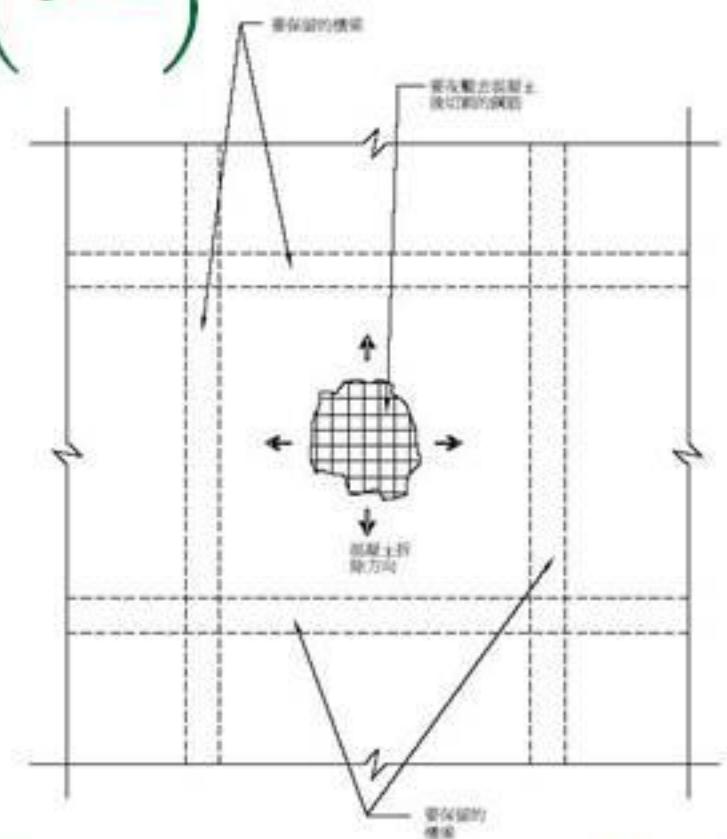
對鋼筋混凝土建築物來說，風鎬經常用來破碎混凝土。氧氣乙炔焊炬（即風煤）可用來切割鋼筋。鋼筋仍應保留下來直至連接到或由鋼筋支撑的所有混凝土拆除後或不再需要其支撑為止。



樓板及橫樑的拆卸方法(一)

拆卸雙向式樓板及橫樑

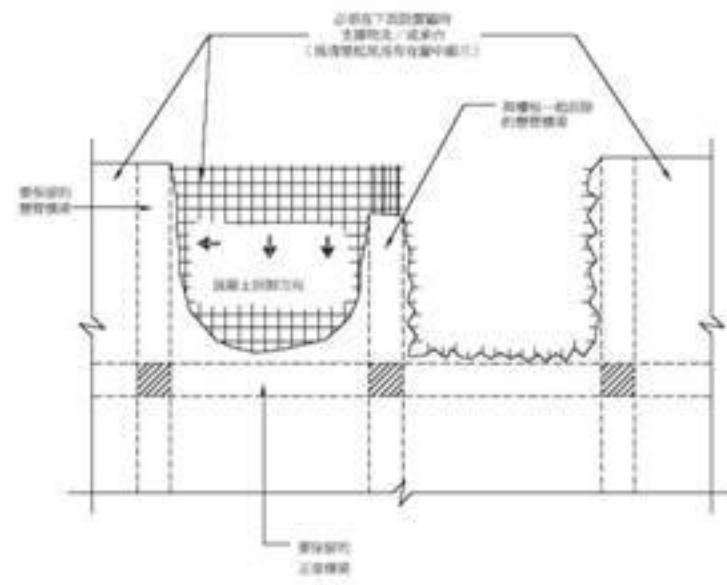
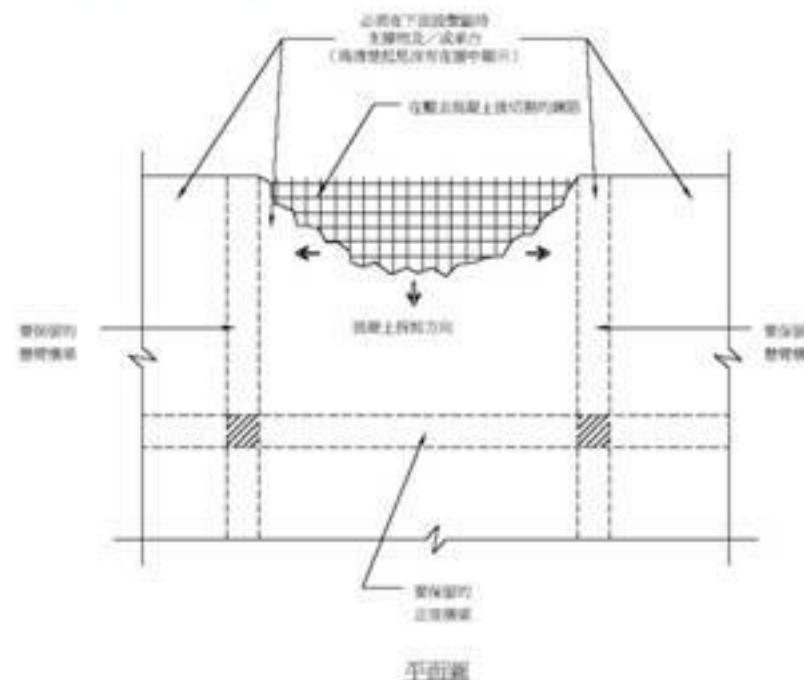
- 在拆卸主建築物及其各層內部結構前，必須先拆卸所有懸臂樓板、簷篷、走廊及附設於其外牆上的構築物；
- 樓板的拆除工作，應先從跨度中央切起，然後朝著支撑橫梁繼續拆除；
- 拆卸地板橫樑的次序是懸臂樑、次樑、主樑。如果橫梁的結構穩定性受到影響，就應在失去支撑或約束之前，把受到影響的橫梁支撑妥當。



樓板及橫樑的拆卸方法(二)

拆卸懸臂式樓板和梁

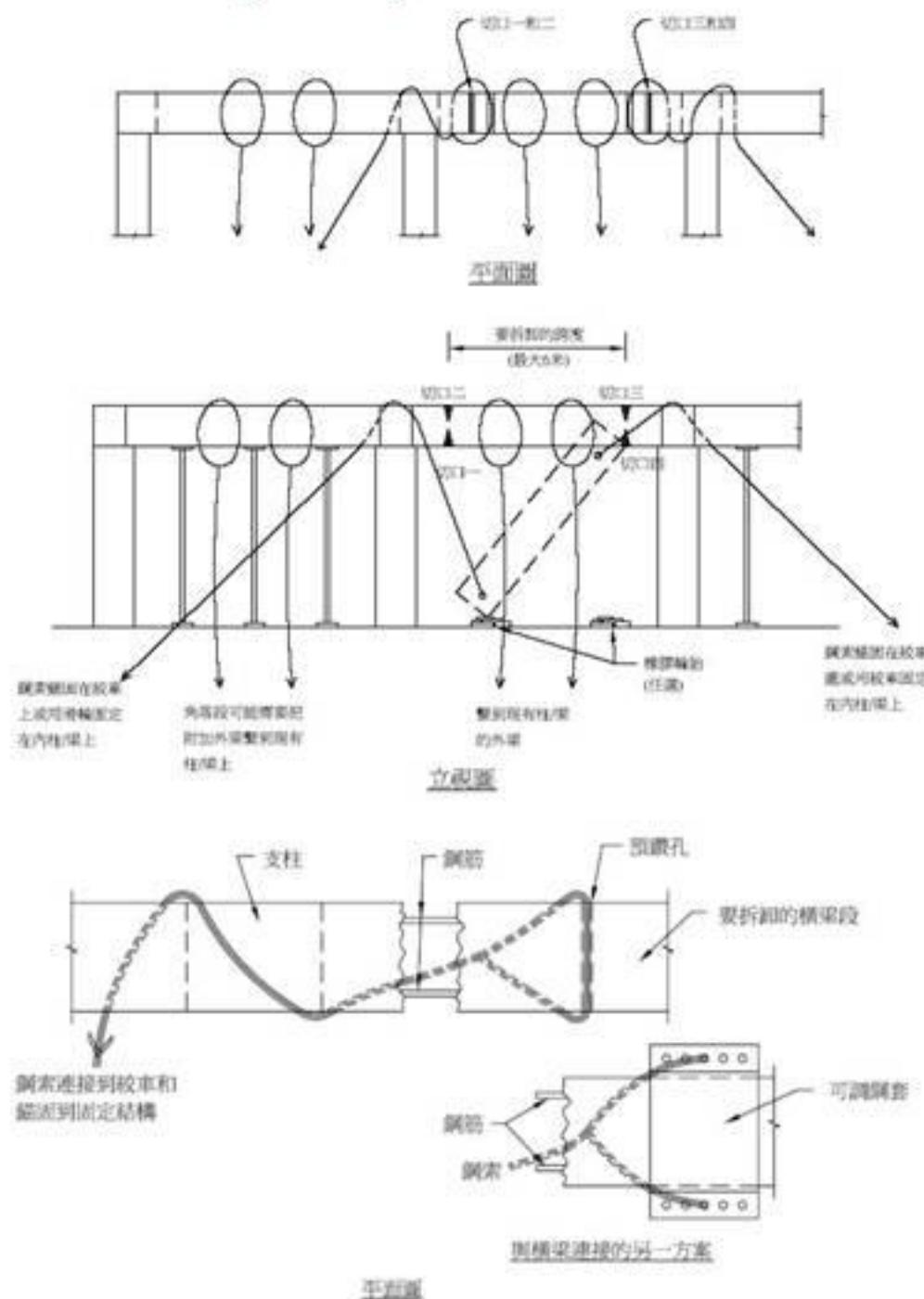
- 必須在拆卸懸臂樓板和樑之前，先拆卸由懸臂系統支撑的結構或靜負荷；
- 逐步鑿去混凝土，先從懸臂板的外緣開始，向內並朝著支撑梁拆卸；
- 在拆卸樓板之前，不應先拆卸懸臂梁，從而一直保持對樓板的支撐力。



樓板及橫樑的拆卸方法(三)

拆卸外梁

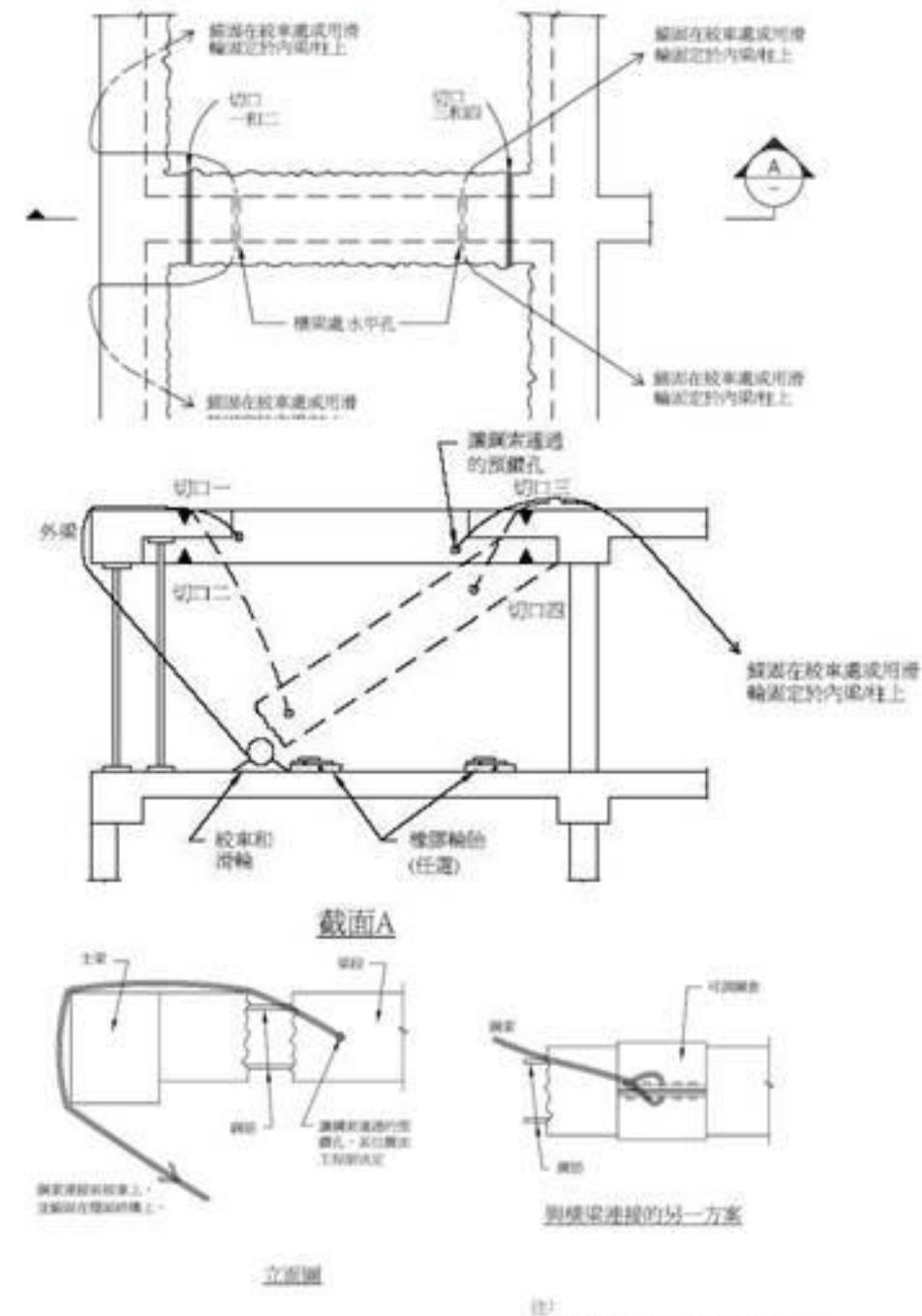
- 必須使用鋼索和絞車或其他系統把梁固定在其他結構構件上；
- 先鑿去梁兩端支柱的支點上的混凝土，使鋼筋外露；
- 切割鋼筋的一端，使梁部分掉落。鋼索必須以一種受控方式安全地把橫梁綫放在建築物的地板上。
- 切割鋼筋的另一端，完成梁的拆卸工作，然後以受控方式完全放下梁。



樓板及橫樑的拆卸方法(四)

拆卸內樑或次樑

- 確保橫樑上並無負荷。
- 繫好要拆卸的橫樑。
- 使橫樑兩端鋼筋外露。
- 在切口一，切口二及切口三位置切割鋼筋。
- 放下橫樑外端。
- 在切口四處切割鋼筋並完全放下橫樑。
- 繫索說明只是指示性的，如果設有永久錨具或起重機器，繫索安排可按適合情況作簡化。

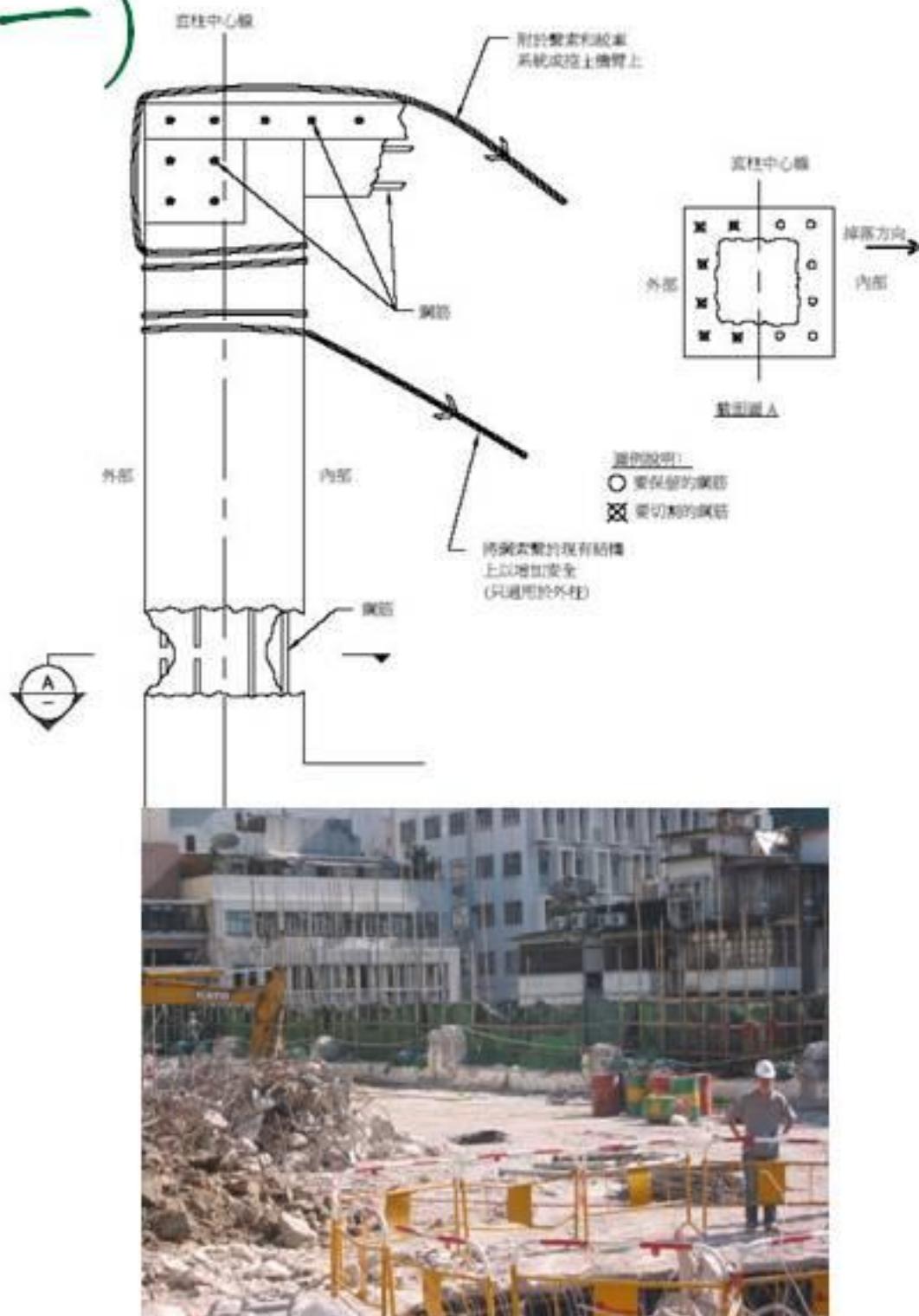


注：
繩索安排只供參考。可根據是否有結構
錨具可用的情況下，可簡化繩索安排以
適應用途。

柱及牆的拆卸方法(一)

拆卸支柱

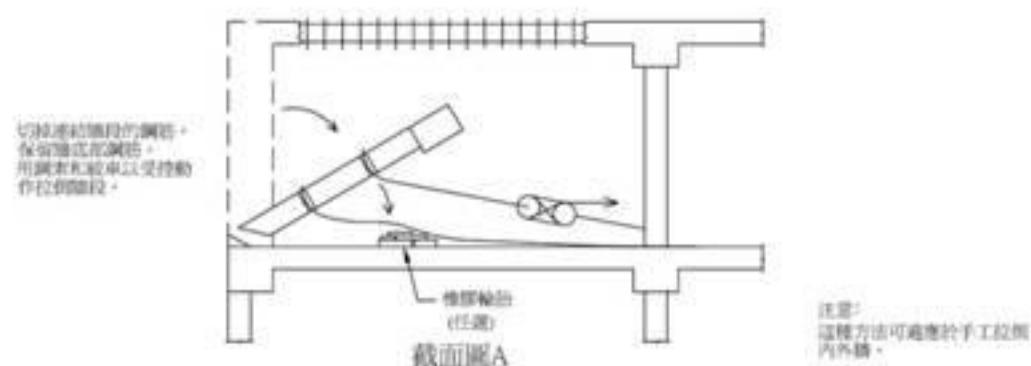
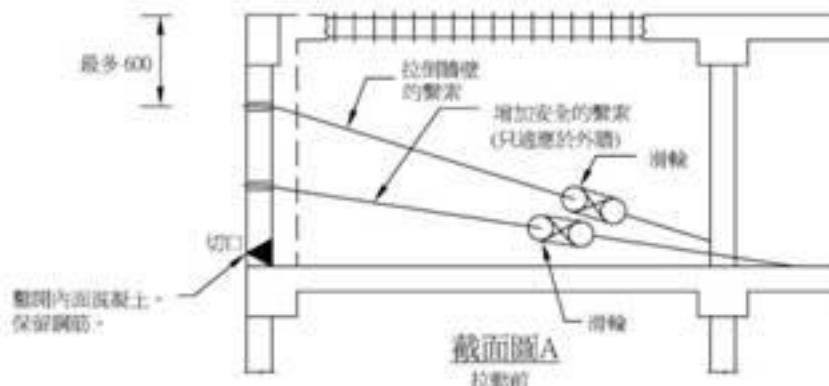
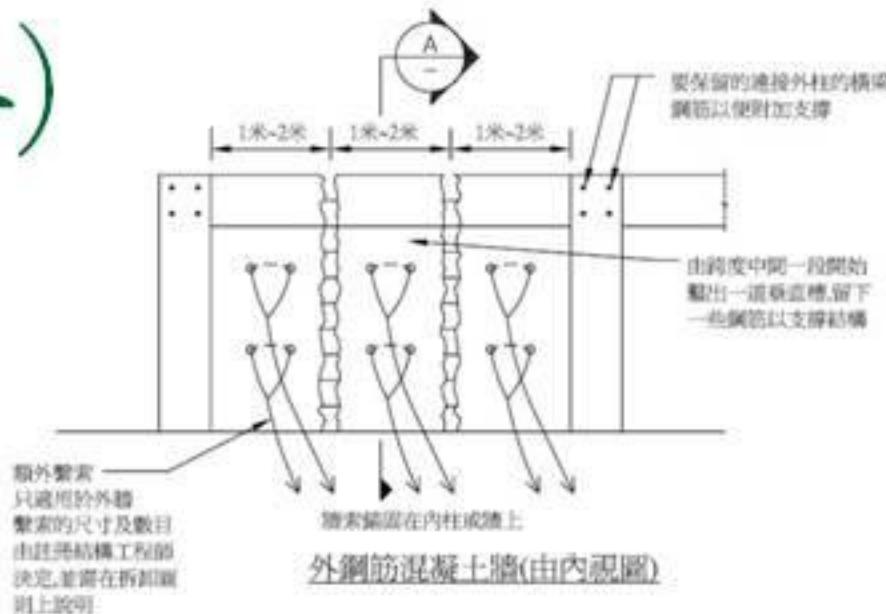
- 用鋼索和絞車把支柱固定在現有結構或挖土機臂上。
- 在支柱底部進行預削弱工作：
 - 鑿去混凝土使鋼筋外露；
 - 切割支柱外半部的鋼筋。在拉倒支柱前進行切割。
- 以受控動作拉倒支柱。



柱及牆的拆卸方法(二)

拆卸鋼筋混凝土承重牆

- 用鋼索和絞車固定牆段固定在現有結構或挖土機臂上。
- 預先削弱牆的底部：
 - 鑿去牆段切割線混凝土使鋼筋外露；
 - 切割外露的鋼筋。在拉倒牆段前進行切割。
- 以受控動作拉倒牆段。



柱及牆的拆卸方法(三)

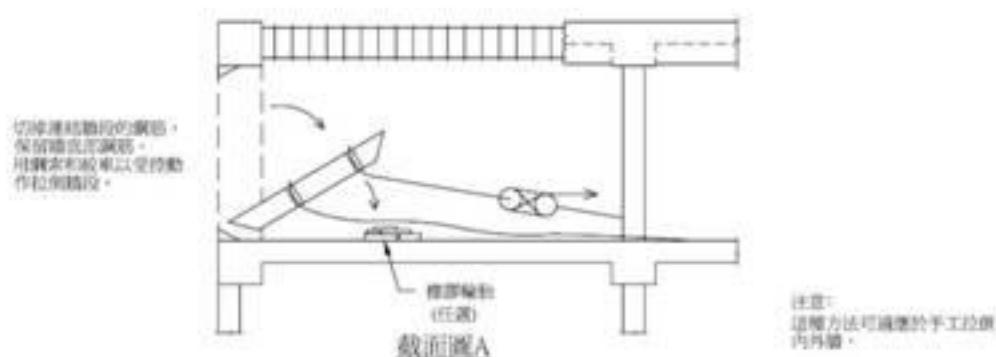
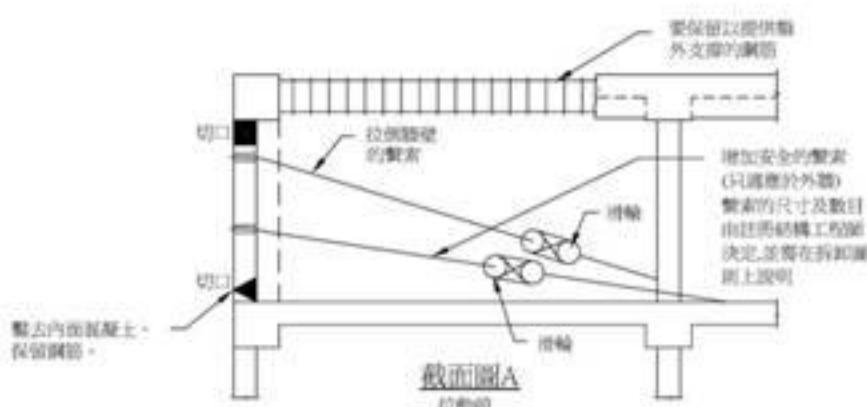
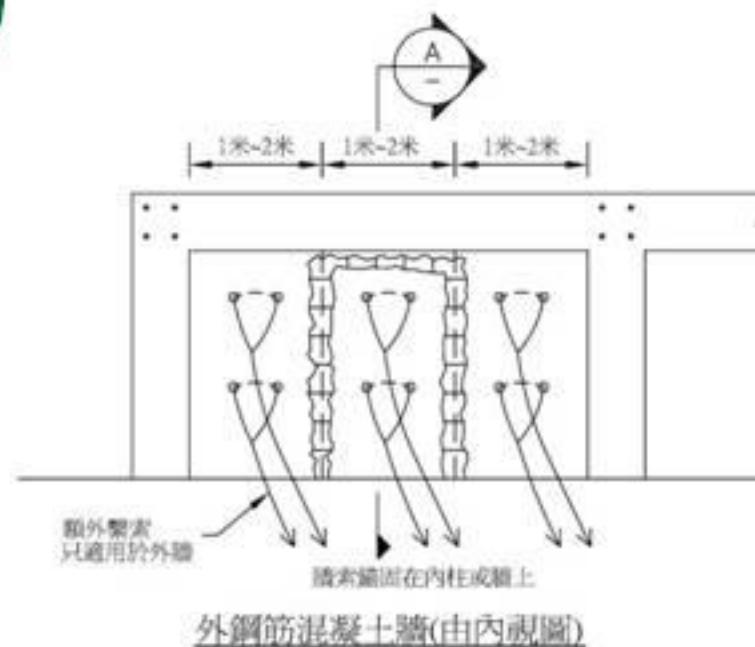
砌磚間牆

- 預先搭建工作台，拆牆工人在台上工作走動，防止被打碎的石屎跌下時擊傷
- 工具：一般可用風炮、電炮或鐵槌清拆牆壁
- 拆卸方向：砌磚間牆一般沒有鋼筋，若底部先被拆除，容易整幅牆突然塌下，故動工時需由上至下拆卸
- 拆牆時防止其他人接近，以確保安全

柱及牆的拆卸方法(四)

拆卸鋼筋混凝土非承重牆

- 用鋼索和絞車固定牆段固定在現有結構或挖土機臂上。
- 預先削弱牆的底部：
 - 鑿去牆段切割線及與樑底相連的混凝土使鋼筋外露；
 - 切割外露的鋼筋。在拉倒牆段前進行切割。
- 以受控動作拉倒牆段。



由上至下拆卸方法 – 使用機器 (一)

在典型情況下，使用機器由上至下拆卸的次序，與人工由上至下拆卸的方法相同。

必須檢查機械設備對樓層形成的負荷。如果需要，應在工作樓層以下的樓板安裝撐桿以便支持機械設備的作業。機械設備只能在受到支撐的範圍內移動。在下述範圍內，應禁止機械設備移：

- 在離建築物邊緣2 米的範圍內；
- 在離樓板開口1 米的範圍內；或
- 任何懸臂結構。



由上至下拆卸方法 – 使用機器 (二)

建造臨時斜路

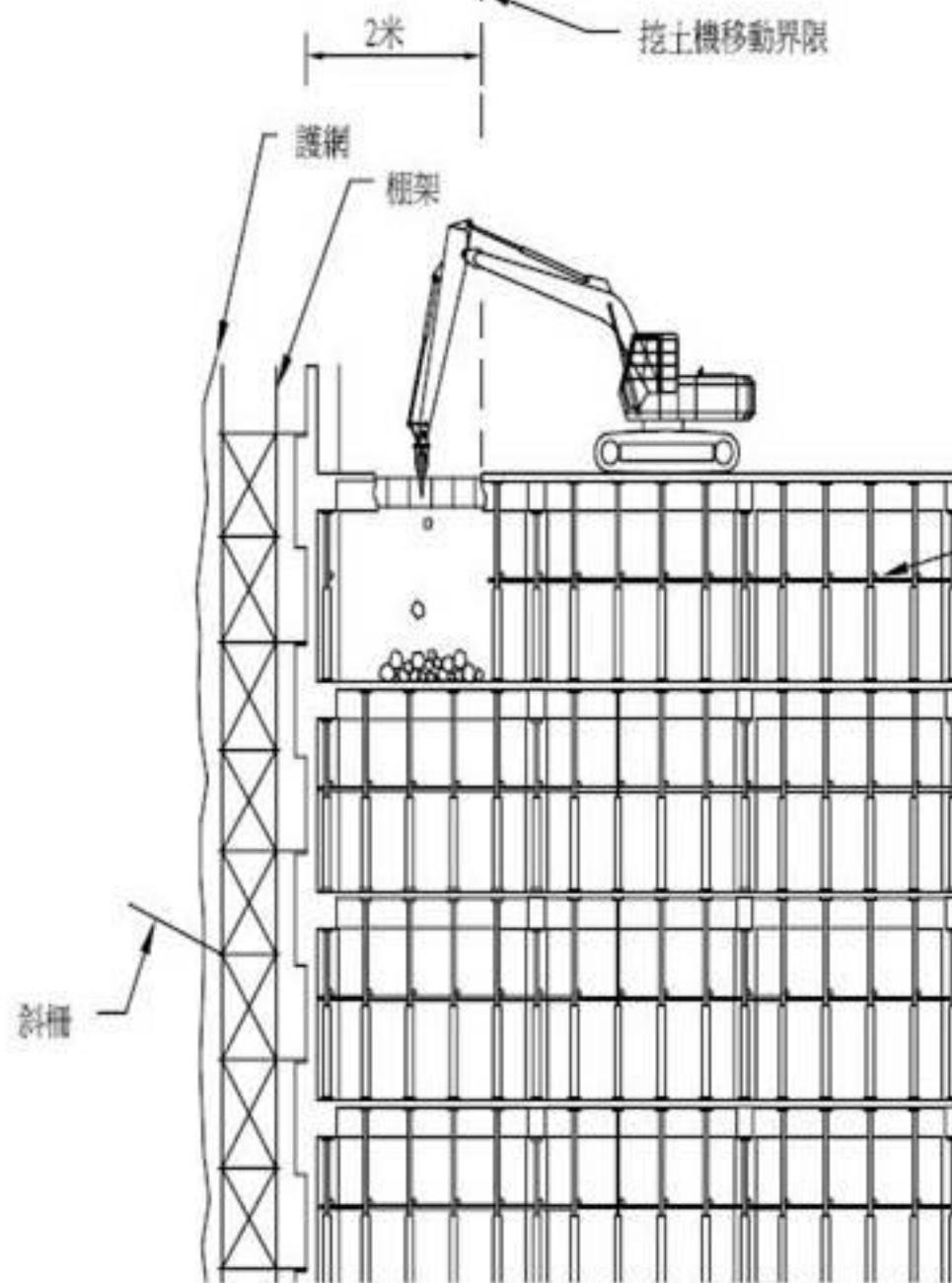
有關機器必須通過斜路下降至下一層。斜路可能是一種臨時構築物或其他適當的設計。斜路的斜度不得大於 $1.75:1$ ，或符合機器製造商的建議。

拆卸次序

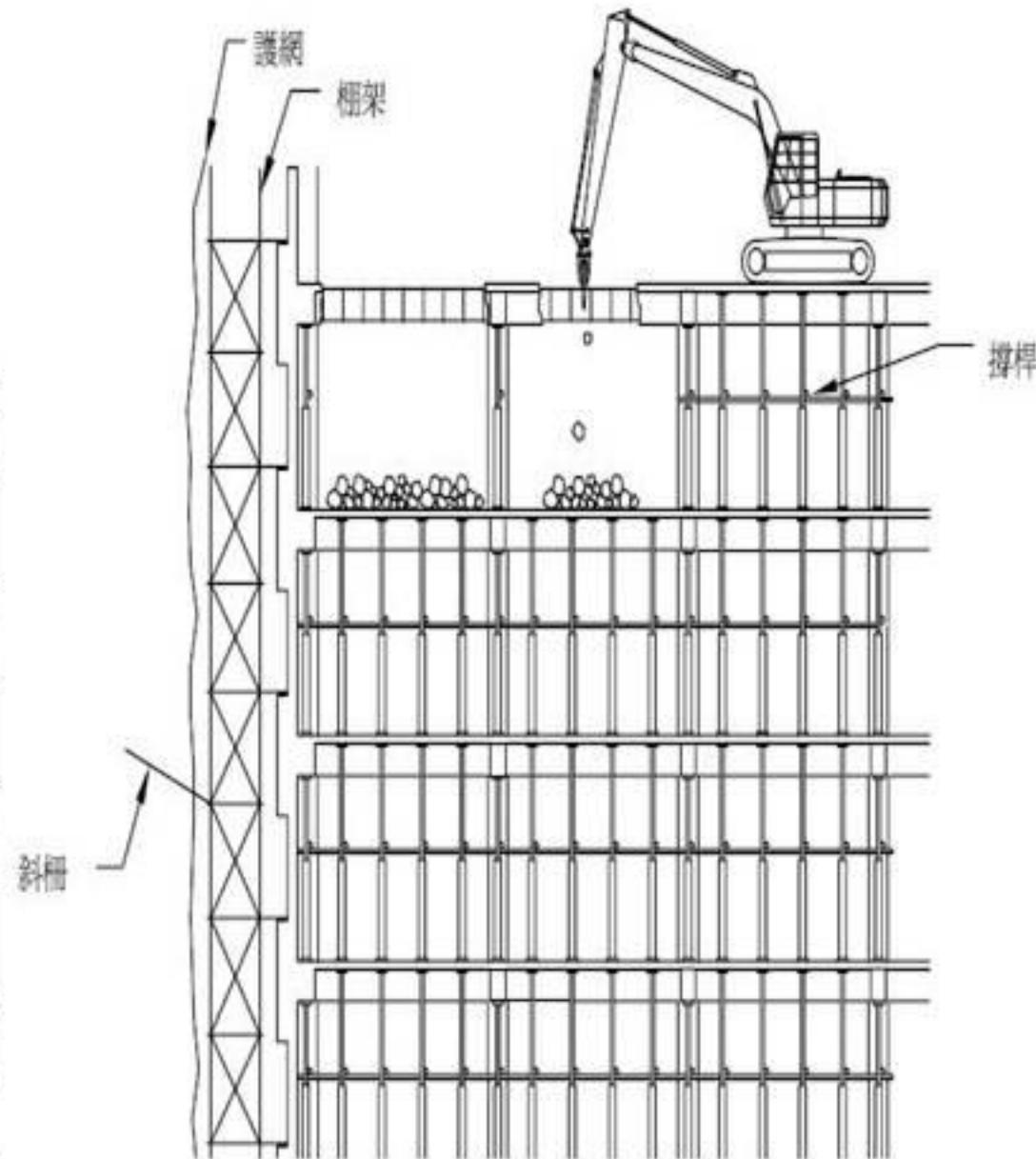
拆卸次序，可按照地盤實際情況、約束、原建築平面圖及其構造確定下來。



由上至下拆卸方法 – 使用機器 (三)

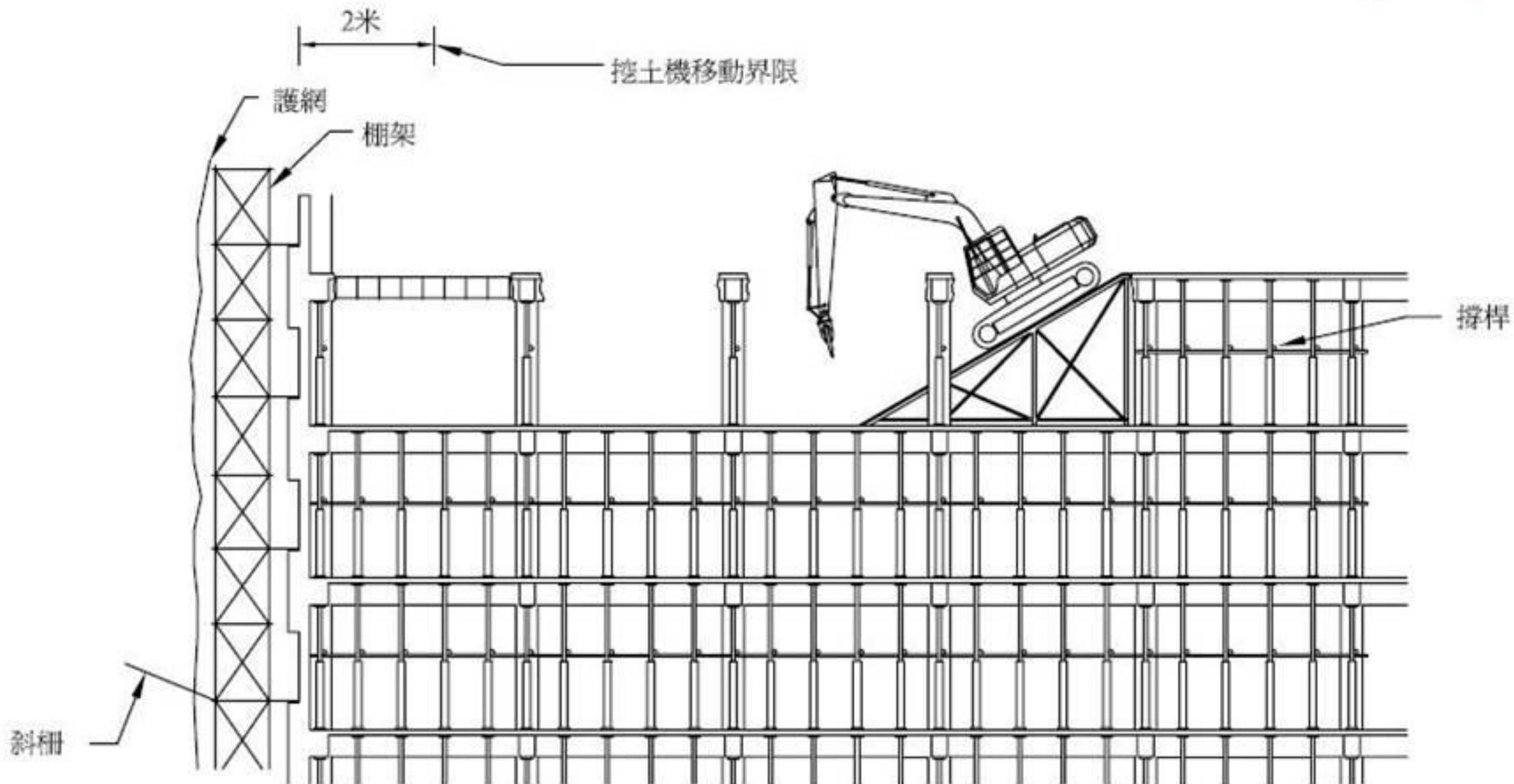


一. 拆卸樓板和橫梁



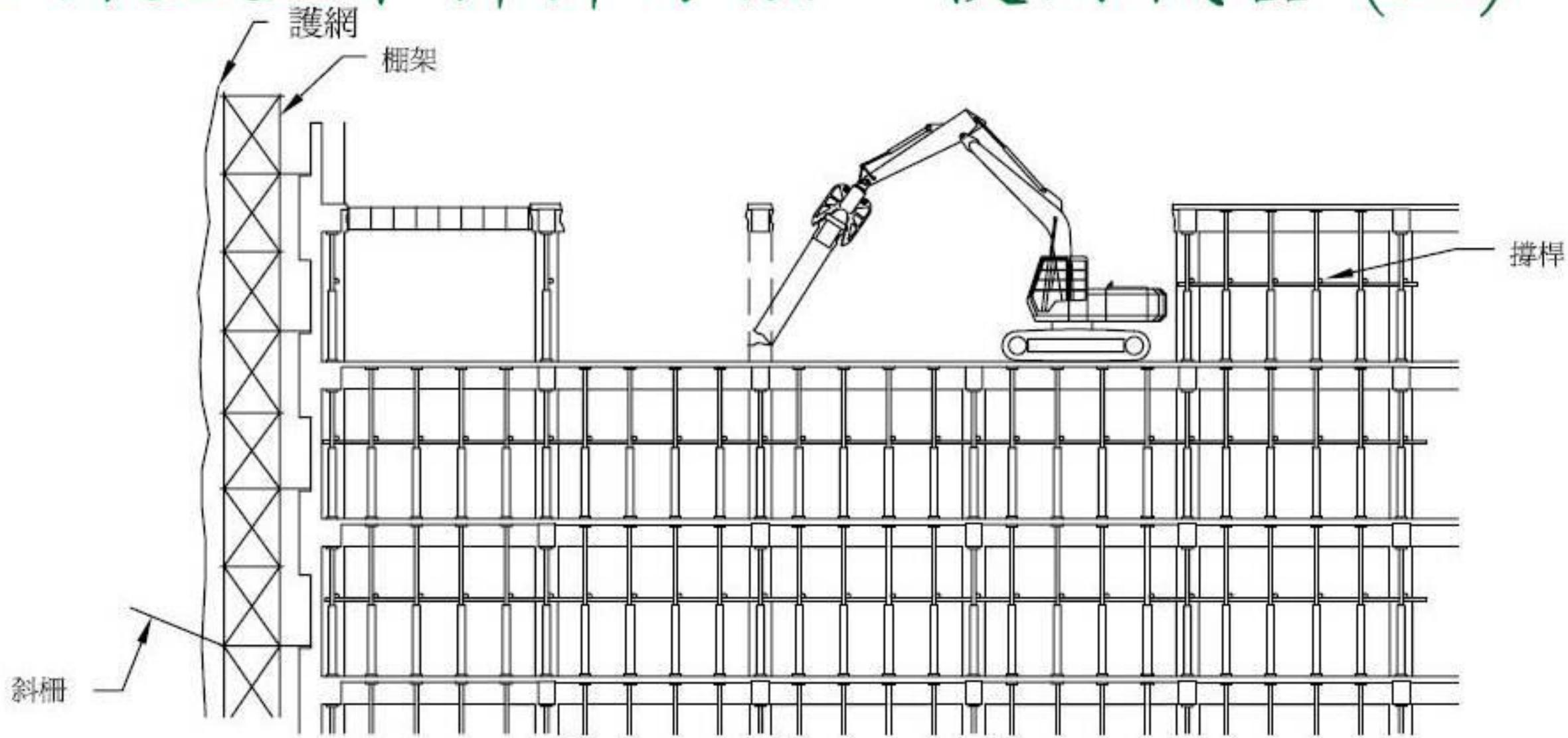
二. 繼續拆卸樓板和橫梁

由上至下拆卸方法 – 使用機器 (四)



三. 由鋼結構框架築成的運輸斜路讓機器向下移到下一樓層。

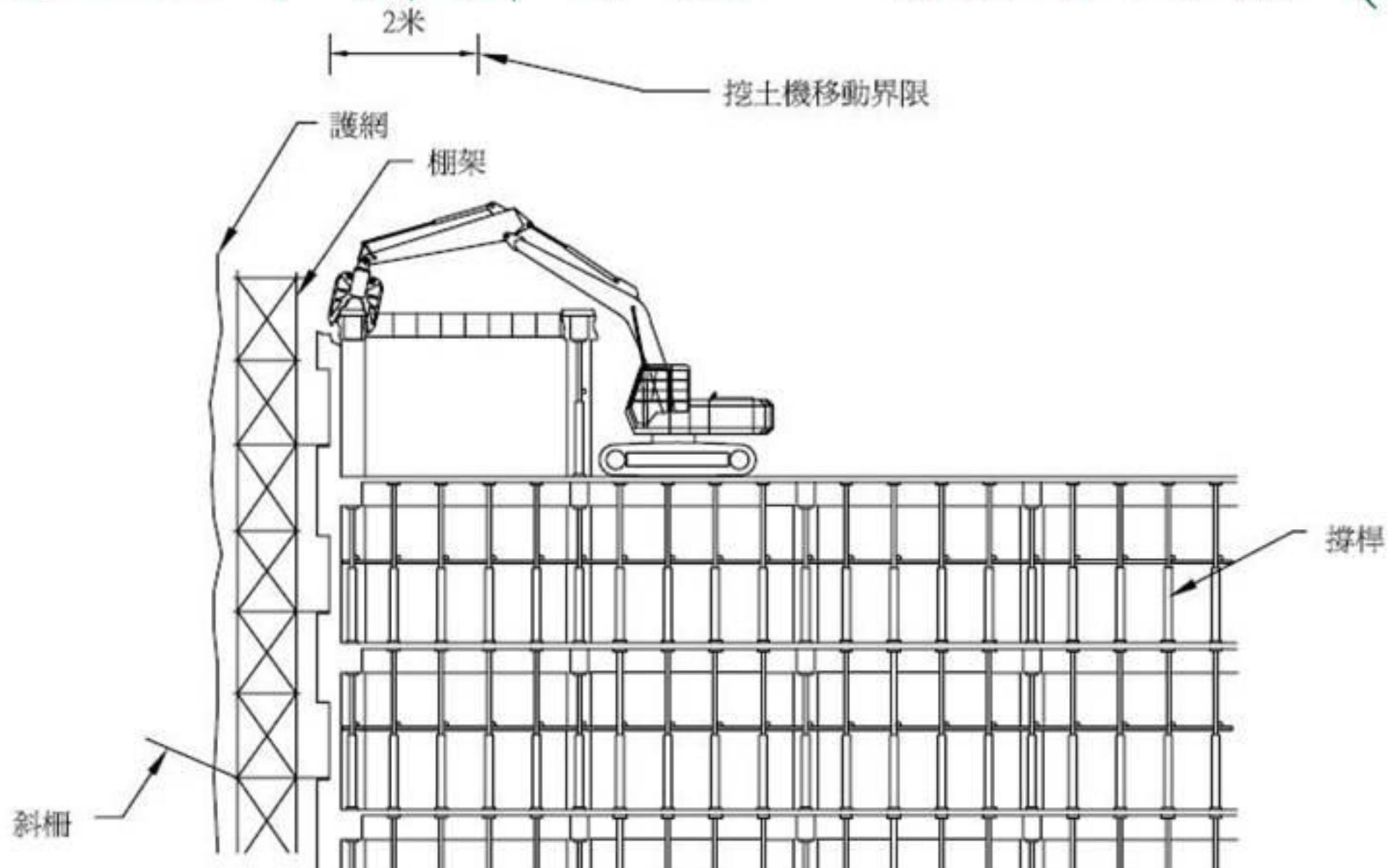
由上至下拆卸方法 – 使用機器 (五)



四. 可能需要拆卸內柱以形成拆卸外牆所需通道和工作空間

拆卸支柱時，先削弱其底部，然後用機器以完全受控的動作拉倒支柱。

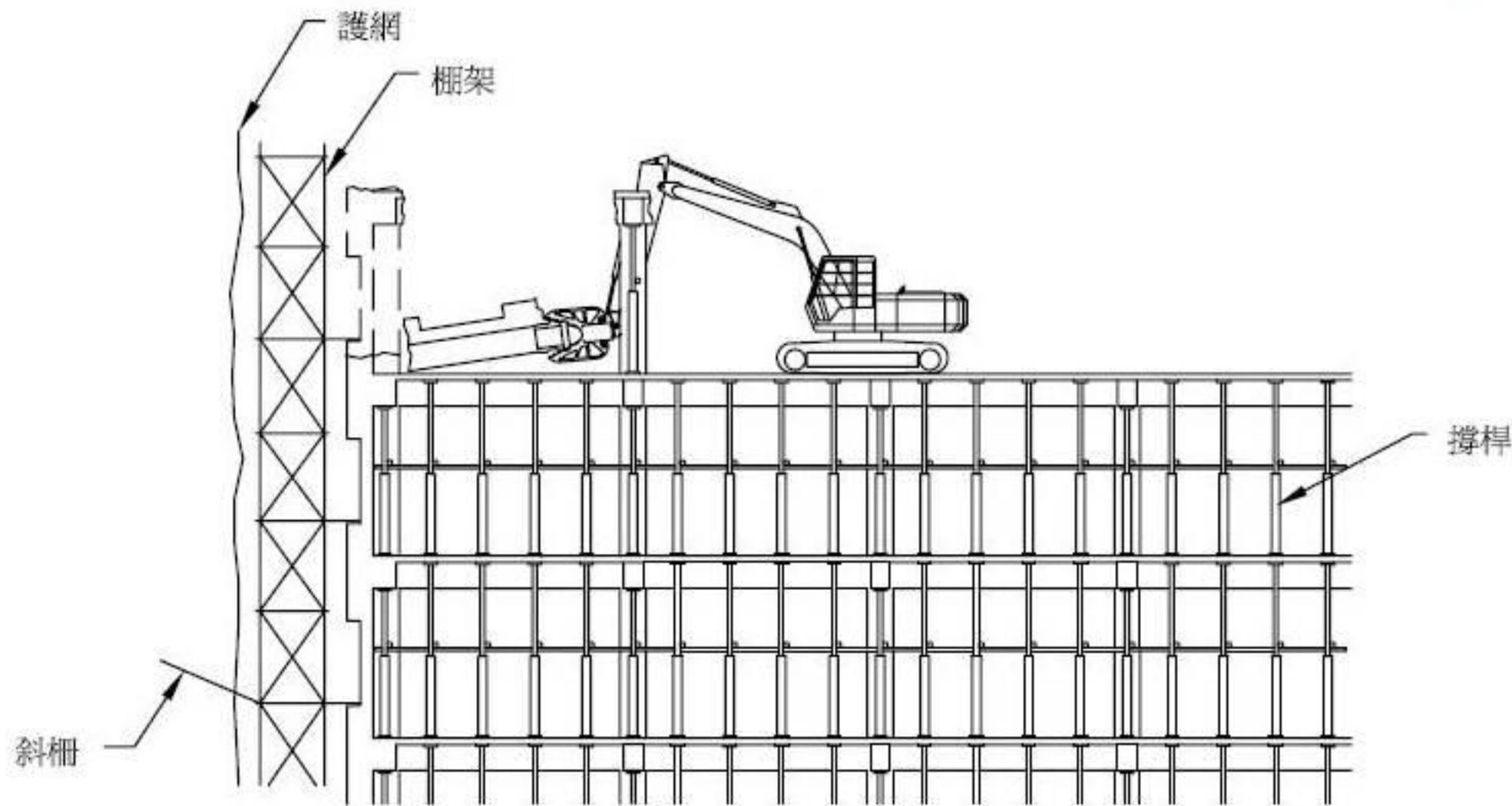
由上至下拆卸方法 – 使用機器 (六)



五. 分段切割外牆並預削弱支柱 (見圖4.14)

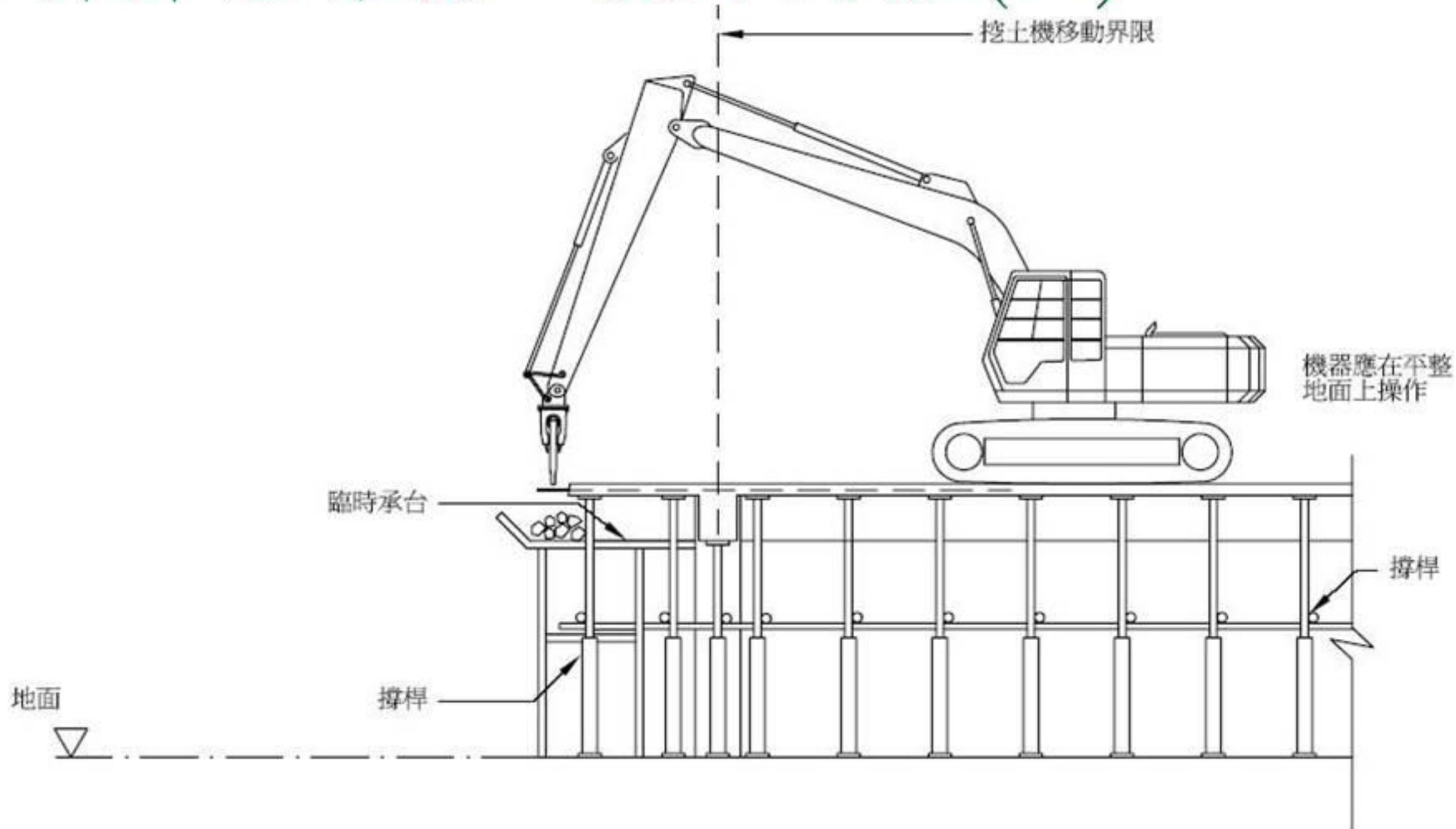
必須小心切割以便盡量減少往外掉落的碎料。

由上至下拆卸方法 – 使用機器 (七)



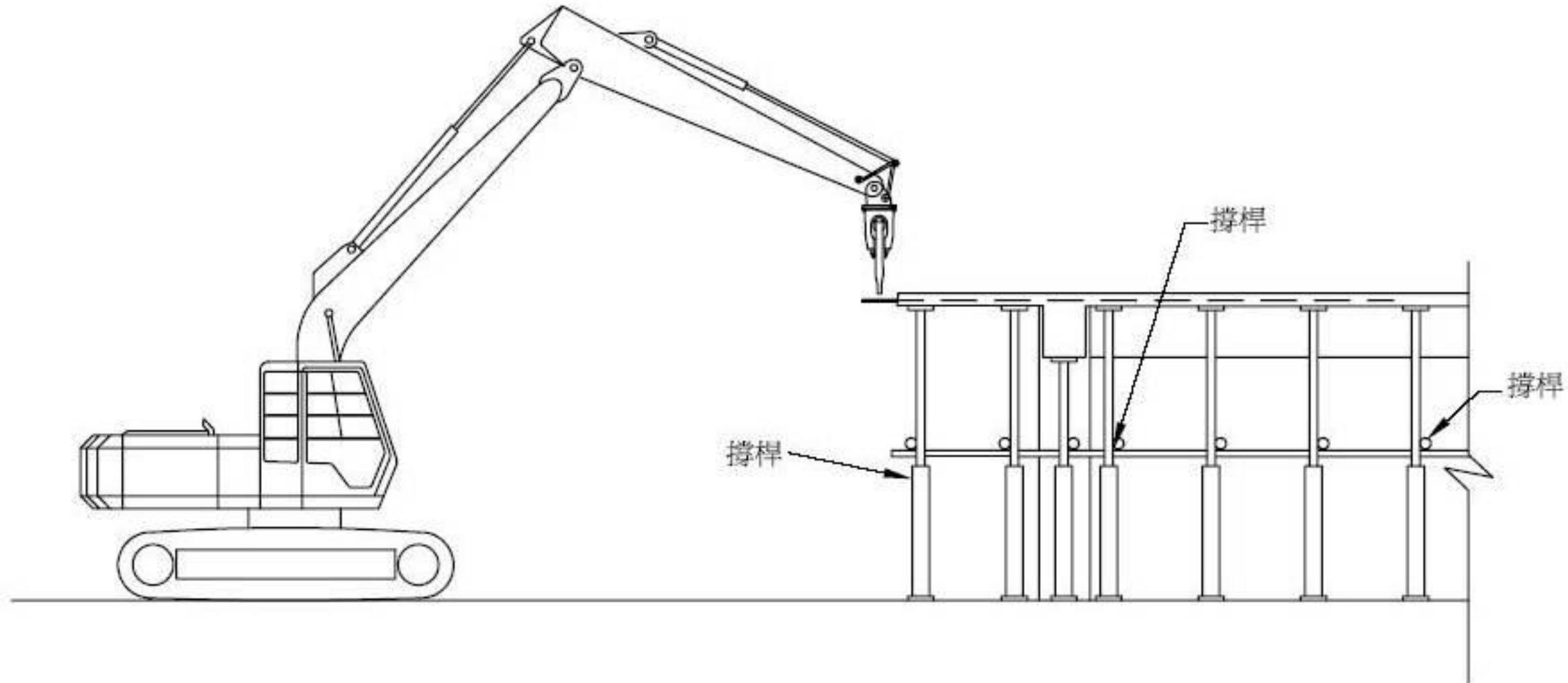
- 六. 在切割連接牆後的鋼筋時，必須使用機器支撐牆段
牆段必須以受控動作拉倒。

拆卸懸臂板 - 使用機器 (八)



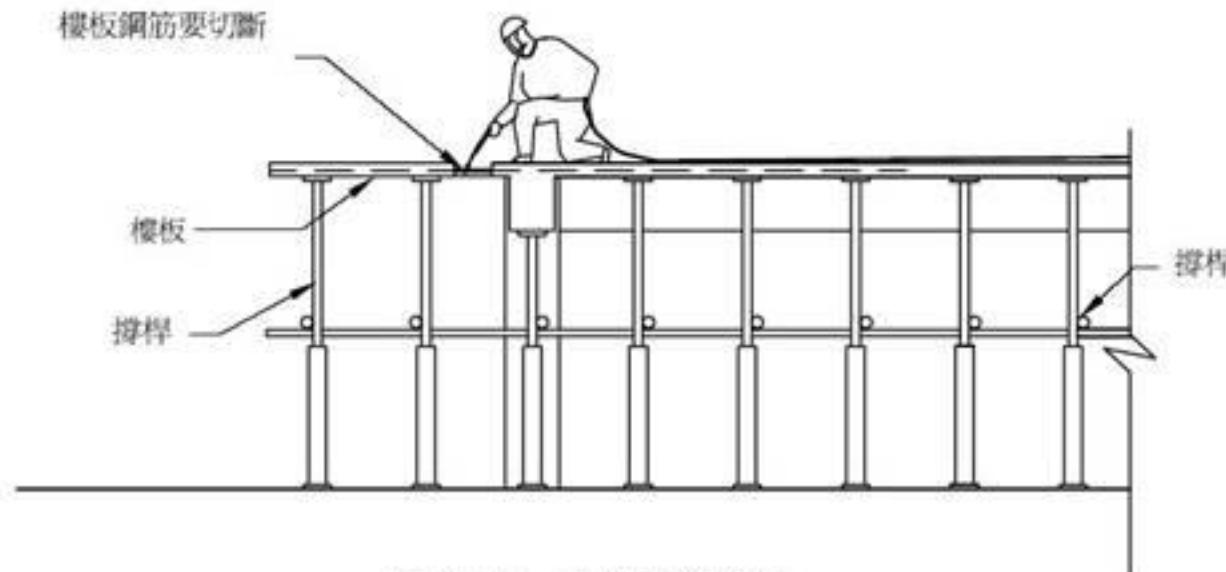
案一 機械停在懸空樓板上

拆卸懸臂板 - 使用機器 (九)

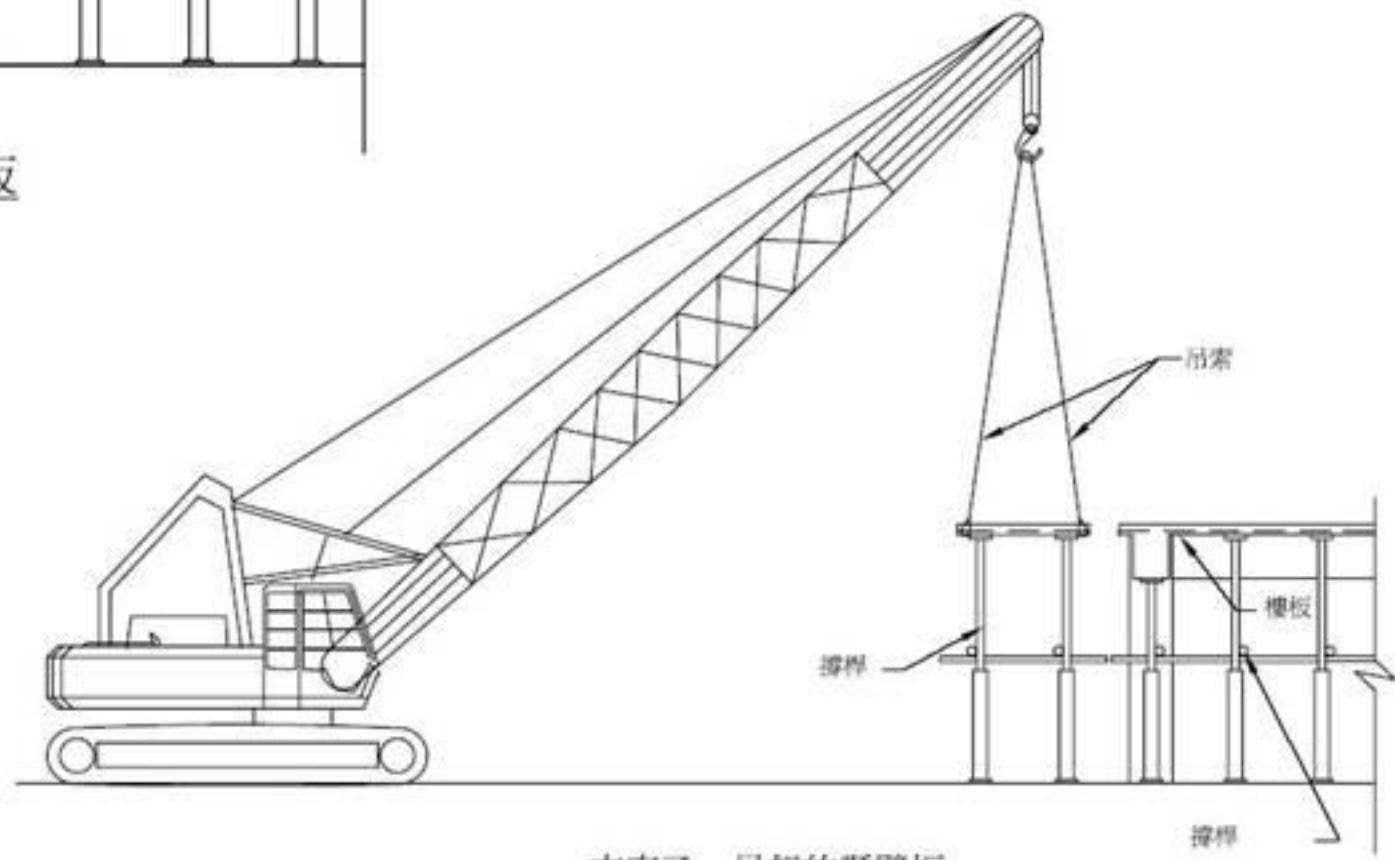


案二 機械停在地面

拆卸懸臂板 - 使用機器 (十)

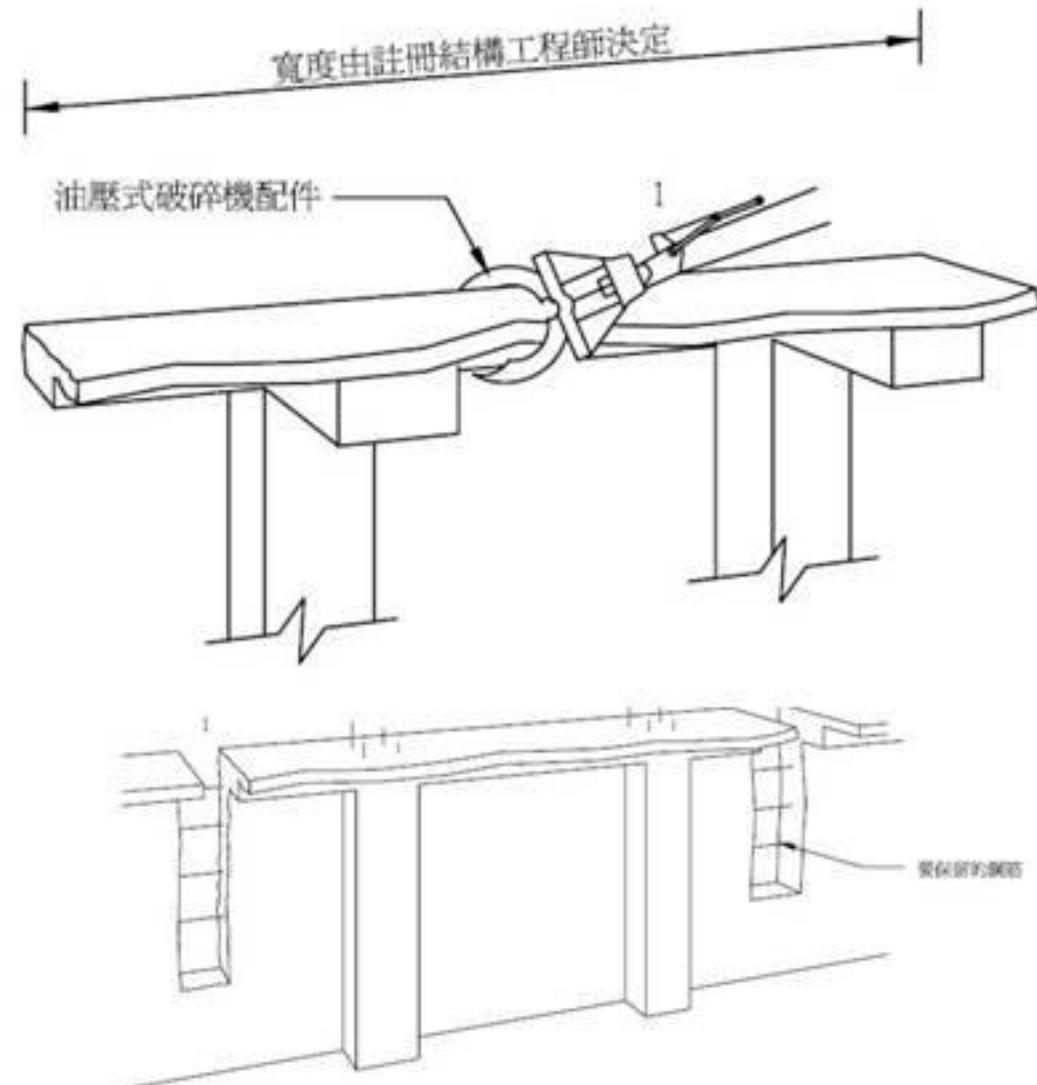
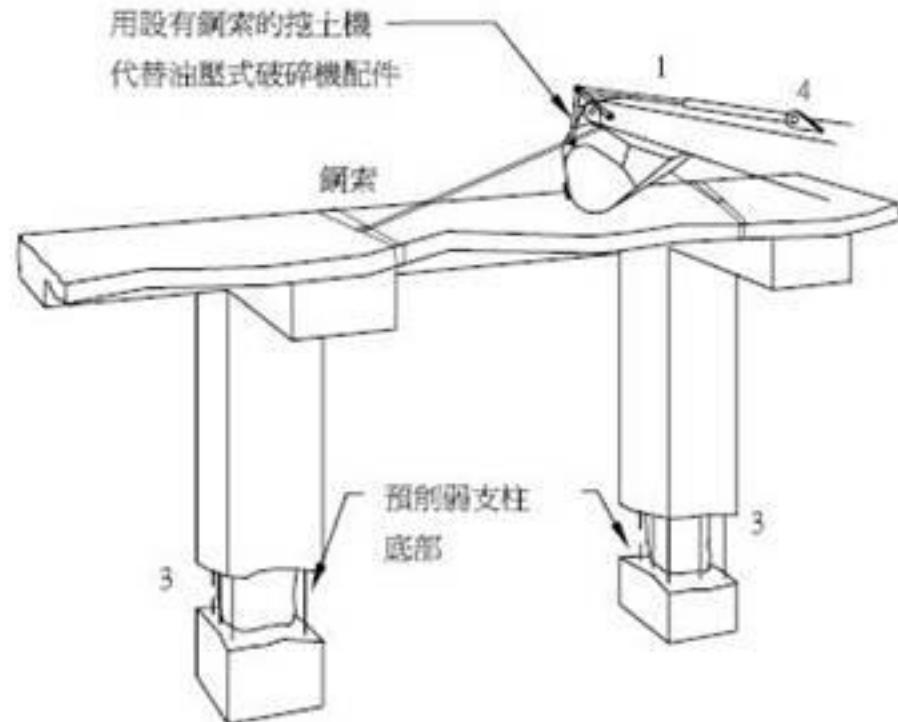


方案甲 割切懸臂板



方案乙 吊起的懸臂板

拆卸樑及柱－使用機器 (十一)



1. 設有鋼索或油壓式破碎機配件的挖土機臂
固定鋼筋混凝土框架。
2. 框架段的寬度必須由註冊結構工程師決定。
3. 鑿去混凝土覆蓋層使鋼筋外露，在底部預削
弱混凝土柱。只切斷支柱外面層的鋼筋（見
圖4.5）。
4. 挖土機臂以緩慢而受到控制的動作拉倒框架。

1. 沿著垂直槽鑿去混凝土以便分開牆段，牆段寬度
由註冊結構工程師決定。必須留下鋼筋使牆段保
持穩定。必須小心鑿去混凝土以便盡量減少從建
築物中掉落的碎料。

法例對專業人士的監督要求

認可人士、註冊結構工程師和註冊岩土工程師

- 建築物條例第4條和建築物（管理）規例第37條
- 定期監督
- 進行檢查以確保遵從
 - 建築物條例
 - 已批准圖則
 - 批准圖則和開工同意書上的附加條件
 - 監工計畫書



法例對承建商的監督要求

注册一般建築承建商／注册專門承建商

- 建築物條例第9條和建築物（管理）規例第41條
- 連續的監督
- 進行檢查以確保遵從
 - 建築物條例
 - 已批准圖則
 - 批准圖則和開工同意書上的附加條件
 - 監工計劃書



關鍵工序的監督要求

表 9.1

建筑工程關鍵階段的監督規定

建筑工程的類型	工程的關鍵階段	檢查頻率	
		註冊承建商的 T5	註冊結構工程師的 T5
拆卸、改動及加建工程	複雜構築物的拆卸工程，例如無樑板、預應力混凝土、轉換板、吊桿、長跨距橫樑（長逾 10 米）、鋼架構造及懸臂式搭建物（在街道上方或跨度超過 3 米）。	全時間	每星期兩次
	拆卸亦用作支撐毗鄰地面的擋土構築物的建築物，而該地面的地面上水平差距超逾 1.5 米者 – 亦須註冊岩土工程師的 T5 每星期兩次的額外視察。	全時間	每星期兩次

拆卸樓房工地的安全檢查要點

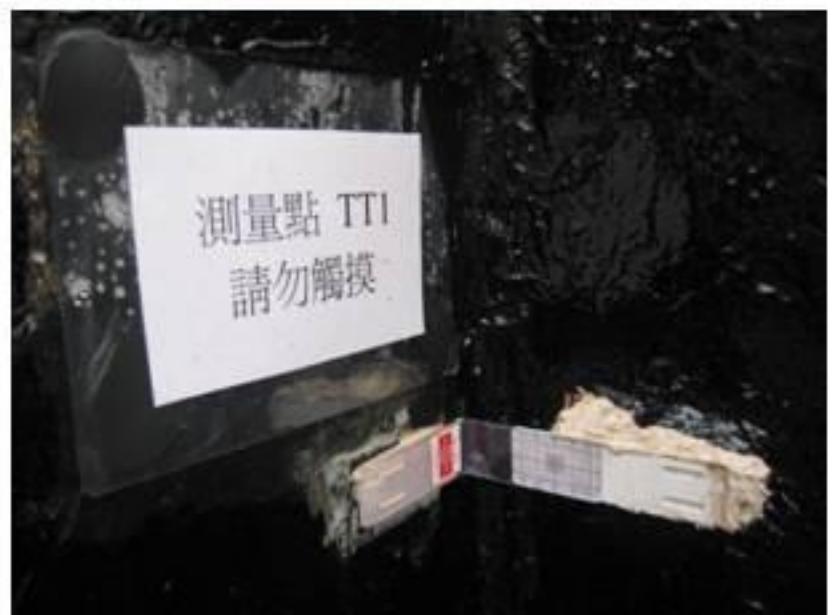
- 審查的頻率根據表現紀錄，規模和複雜性而決定；
- 會在未有預先通知下進行；
- 合乎批准圖和工地安全是審查的重點；
- 如發覺有違規，會要求負責有關工地的專業人士立即作出補救措施；
- 並徵求負責有關工地的專業人士作出回應以便本署對這些回應作出評估。



工地安全的檢查項目

A. 一般檢查

- 檢查監工計畫書及按計劃書所撰寫的檢查報告；
- 圍板及 / 或有蓋行人道；
- 從監測點讀取的資料；對附近樓宇/建築物的影響。



工地安全的檢查項目

B. 棚架

- 金屬托架是否穩固地安裝、連牆器是否足夠；
- 防護斜棚、防護平臺和保護網是否安妥；
- 竹枝尺寸是否恰當。



工地安全的檢查項目

C.拆卸

- 拆卸的建築廢料堆積情況；
- 垃圾槽及垃圾孔洞裝置；
- 機械設置、支撑及預防措施與批准圖紙是否相符。



拆卸工程的違規事故(一)

沒有支撑的橫樑



拆卸工程的違規事故(二)

阻塞通道



拆卸工程的違規事故(三)

泥石堆積和可能掉落泥石



拆卸工程的違規事故(四)

棚架損毀



常見的不理想情況(一)

撐桿之間未有以繫條聯繫，以防止橫向移動



常見的不理想情況(二)

撐桿未有貼緊樓底



個案研究

- 九龍塘道370号
- 由消防署控制中心通知
- 拆卸工程導致外牆倒塌
- 圍板被壓破
- 須封閉觀塘道3條行車道
- 立即清除其它可能倒塌的外牆
- 檢視樓宇本身的結構，加頂撐預防類似事件發生
- 着令工地負責人提交事發原因和善後措施



觀塘場百噸外牆壓毀巴士站

工人及時疏散途人車輛避過巨災



■觀塘拆卸中工廈外牆（虛線所示）塌下，大批消防員在現場搜索。

盧志光攝

【本報訊】觀塘道一幢拆卸中工廈地盤，昨晚發生外牆倒塌事件。一幢長三十米、重達百噸外牆塌下行人路，幸工人及時疏散途人及車輛，否則可能導致傷亡慘重。政府多個部門事後到場調查是否有人為疏忽抑工序出錯。屋宇署人員經初步視察後，認為樓宇暫時無塌下危險，但工程能否繼續進行，有待今日屋宇署及有關部門重返現場詳細調查後決定。

幸事發無人車經過

現場為觀塘道二〇號一幢五層高拆卸中工廈地盤，位於牛頭角地鐵站對開，大廈前身為森那美汽車公司。大廈有二十多年樓齡，工人稱地盤對開行人路有一巴士站，雖然非放上繁忙時間，但經常有行人路過及等候巴士。幸事發時未有人車經過，否則後果不堪。

據工人表示，大廈較早時搭棚及圍上綠色安全網及紅白藍膠布後，於一周前才正式開始拆卸，事發時已拆至四樓。昨晚七時許，拆卸地盤內有十多名工人，其中七

名工人在四樓利用一部舊泥車及一部俗稱「鑿機」的地盤車輪工作。其間，三十七歲工員何偉雄聽到有竹架爆裂聲及少量沙石塌下向觀塘道西行的棚架，他心知不妙，立刻疏散工人離開大廈，並着工人截停途經車輛，及疏散地盤對開行人路的途人及報警。

當工人完成疏散不及三分鐘，素觀塘道西行四樓外牆三十米長，兩米高的牆壁應聲倒塌，一聲隆然巨響後，幾乎整幅外牆壓毀欄架及巴士站，塌在行人路及兩條觀塘道西行線。

無人失蹤或被活埋

觀塘消防局局長鍾榮光表示，塌下石屎外牆重達百噸，消防處接報後，調派三十七名消防員，七輛消防車及三輛救護車趕至拯救，經向工人初步了解後，未有工人失蹤或被壓瓦砾下，只是二樓一個風煤爐器，因工人慌忙逃生未及關上，消防員開一縫水喉戒備。他稱，消防員為安全起見，事後仍用諸泥車及人手，在瓦礫中挖掘，及用生命探測器搜索，但未有發現。

稍後，建築署、屋宇署及路政署人員接報，抵達現場調查，認為暫時無倒塌危險，至於拆樓工序有否出錯仍待調查。現場路面則暫時封閉，待石塊清理後才能重開。







謝謝

地盤監察組