

## 附表所列地區第 2 及 4 號地區的發展

《建築物條例》附表 5 為第 2 號地區（即新界西北部地區）和第 4 號地區（即馬鞍山地區）下了定義。屋宇署和土木工程圖書館岩土資料組展示載有這些地區準確範圍的圖則。這兩個地區的位置圖分別載於圖 1 和圖 2。

2. 本作業備考闡述與附表第 2 及 4 號地區（以下簡稱“這些地區”）內建築工程有關的岩土管制措施。這些措施適用於這些地區內的土地勘測、基礎設計及施工的申請，以及附表第 2 號地區內的地下水抽水計劃的申請。本作業備考是《認可人士及註冊結構工程師作業備考》66—“樁基礎”的補充文件，而有關建議是基於自發現地下溶洞問題以來已訂立的做法，並已為業界接受。

3. 這些地區的地質狀況包括有表面沉積物覆蓋的變質沉積地層（粉砂岩、砂岩和大理岩）以及火成岩。大理岩的上層通常為有溶液迹象的岩溶。有些地方的大理岩中有體積較大的溶洞。這種地質狀況可能令土地勘測、挖掘、基礎以及地下水抽水工作的規劃、設計和施工遇到不少困難。

4. 由於地質狀況複雜，熟悉這些地區地質狀況的註冊岩土工程師的早期參與是必要的。此舉在覆核地質資料以及在確保遵守《建築物條例》及規例中的相關岩土管制規定方面，尤為重要。

### 土地勘測

5. 根據《建築物條例》第 41(3) 條，這些地區的土地勘測須經建築事務監督批准，因此在展開工程前，必須向建築事務監督提交《建築物（管理）規例》第 8(1)(1) 條所訂明在這些地區內擬進行土地勘測的圖則，以供審批和取得同意。

6. 認可人士、註冊結構工程師和註冊岩土工程師應確保土地勘測工作達到高水準，並作出適當的監督。“GEOGUIDE 2: Guide to Site Investigation”載述有關土地勘測方面的指引。建議委聘有能力取得高質素工作成效兼信譽良好的適任承建商。

7. 《地盤監督作業守則》闡述對地盤監督的要求，以及對負責現場土地勘測監督人員及適任人員（記錄）的最低資格和經驗要求。取得的岩芯應由適任人員（記錄）進行檢查和記錄。有關這方面的指引可參考“GEOGUIDE 3: Guide to Rock and Soil Description”。應留意所記錄的溶洞位置及大小、溶洞壁及溶洞內充填物的性質，以及岩石不連續面的資料。鑽探記錄還應顯示有關的碎裂系數，包括總岩芯採取率、完整岩芯採取率、

岩石質量指標以及岩芯碎裂系數。

8. 在這種地質狀況下，土地勘測最好分階段進行。必須先確認地盤下面是否存在有溶洞的大理岩，再對溶洞是否影響發展計劃進行評估。為此，須鑽一些較深的鑽孔。大理岩中的溶洞與相關的地質結構可能有其一定的走向。對岩洞主導走向是垂直或接近垂直的狀況，傾斜的鑽孔可能會提供更多有用的資料。地球物理勘測亦可提供更多有關鑽孔之間的資料。鑽孔完成後，應對所有鑽孔進行灌漿處理。

9. 首階段的土地勘測最好在完成建築圖則前展開。這是因為在某些情形下，調整某些構築物的位置可能是處理嚴重溶洞問題的最經濟方法。

10. 鑽孔的深度與大理岩基岩面的深度和上蓋結構的荷載大小有關。在鑽到大理岩層後，鑽探深度應至少延伸至堅硬的大理岩20米，以減少現存溶洞未被發現的風險。當某鑽孔或相鄰鑽孔遇到溶洞，則必須增加鑽孔深度。使用水作沖洗劑時，須加倍小心控制，因為使用過多沖洗水而造成岩溶落水洞的個案，曾有發生。可以用三管取芯器連空氣泡沫作為沖洗劑，以取得高質素的溶洞填充物料芯樣。地盤範圍內鑽孔的密度和深度，取決於擬建構築物的性質、基礎上的荷載以及所遇到的地質狀況。

11. 在確定發展項目的布局以及樁的位置後，通常還須作進一步的勘察。主要樁基礎範圍的邊緣可能需要鑽一些鑽孔，因為基礎範圍邊緣的溶洞可能較中間部分的溶洞對基礎更為不利。

12. 在落實土地勘測計劃前，與有關地區的土力工程處總土力工程師進行商討，或許對確定最合適的鑽孔位置有所幫助，並會加快審批基礎圖則。根據《建築物（管理）規例》第20條，應在展開土地勘測前至少兩個星期，就工程意向通知有關地區的總土力工程師。

13. 直至建築工程大致上完成，所有岩芯和樣本都應存放在地盤及保持良好狀況，以供屋宇署以及土力工程處的職員檢查。

## 基礎設計

14. 對於地底為大理岩的地盤，打入樁或機械鑽孔灌注樁通常是大型構築物的最適合基礎類型。手挖沉箱需要採取降低地下水位工程，涉及的工作可能較為困難，並且可能會造成岩溶落水洞。《認可人士及註冊結構工程師作業備考》158訂明有關採用手挖沉箱的限制。

15. 當使用打入樁時，樁的截面應有足夠的強度，以承受打樁時的強力鎚擊，而且應對樁尖進行修改或加強。修改後的樁截面應能夠承受穿透及跨越淺層溶洞／懸石之上的覆蓋物／岩

石所需的鏈擊力，並在遇到表面傾斜的大理岩時，防止樁柱移位。對於預計岩石表面深度較深或樁柱必須穿越較厚岩溶層的情況，有可能需要進行預鑽。由於無法確定每根樁下面地下溶洞及懸石的準確範圍和地形，所以不能用調整樁柱位置的方法來應對所有情況。因此，有必要在所需最少樁數的基礎上增加樁的數目。一旦出現因溶洞引起的局部承載力缺失的情況，備用樁可承擔重新分布的荷載而不會產生超限應力。設計樁帽時，須對此予以考慮。

16. 如果建議使用高承載力鑽孔灌注樁或矩形樁的話，在決定樁底水平和容許承載力時，既要考慮樁柱下方溶洞的影響，也要考慮周邊地下溶洞的影響。應在受樁柱影響而產生高應力的地區安排足夠的鑽孔，並在恰當的情況下進行勘探以探測是否有溶洞存在。

### 基礎圖則的支持文件

17. 《建築物（管理）規例》第8(1)(d)(ii)條所訂明作支持用的文件，應與這些地區內的建築工程基礎圖則一併呈交建築事務監督審批。根據《建築物條例》第16(1)(a)及16(1)(i)條，不符合此項要求的申請可能會被拒絕。

### 基礎施工

18. 如果採用打入樁作基礎，呈交屋宇署的打樁報告應包括整個打樁期的完整的擊數記錄。當打入較為容易時，記錄每500毫米的鏈擊次數；如打入較為困難，則要記錄每100毫米的鏈擊次數。每根樁的擊數還需要描繪在打入深度-擊數曲線圖上，擊數以每100毫米的鏈擊次數表示。建議採用每100毫米10次，作為打入“容易”和“困難”的分界線。

19. 應測量每支打入樁偏離初始位置的距離。

20. 在岩溶地帶，即使採用了保守的設計方法，仍會出現基礎問題的風險，例如打樁期間出現樁的壓曲、在樁和基礎施工期間會再引發岩溶落水洞或溶洞坍塌。因此，註冊結構工程師和註冊岩土工程師應注意覆核基礎施工期間出現的地面狀況。應經常定期對打樁和其他基礎施工記錄進行評估，並考慮是否需要修改設計。

21. 在岩溶區可能須要進行試樁和在樁上安裝儀器，而有關樁柱驗證測試的指引載於《認可人士及註冊結構工程師作業備考》66。對懷疑有移位或缺陷的樁，或在打樁記錄中有不正常記錄的樁，可能需要做其他非破壞性的測試。

### 呈交“表現檢討”的要求

22. 對這些地區內的基礎工程，可能會根據《建築物條例》第17(1)(6)條施以附加條件，即在發出上蓋結構的施工同意書

前，要求呈交基礎施工表現檢討並達致可接受水平。不過，當局無意向位於這些地區內的所有地盤一律施加此項條件。

23. 對於須提交表現檢討的要求，表現檢討應包括對在打樁、樁施工以及基礎施工期間所遇到的地質狀況的檢討，以及對打樁記錄或基礎施工記錄的評估。檢討還應包括樁荷載測試的結果及對測試結果的評估，並有證據顯示所需設計的變更已經實施，而圖則亦已妥為修改及獲得批准。

24. 如表現檢討不能顯示在施工過程中已對基礎工程進行了充分的檢查，未能證明已對施工記錄進行了充分的評估，又或未能證明已對設計進行了必要的修改，而且圖則已妥善修改並獲批准，則當局可能根據《建築物條例》第16(3)(ba)條，拒絕發出上蓋結構的施工同意書。

## 監測

25. 註冊結構工程師或註冊岩土工程師應安排採用精確水準測量或其他已獲批准的方法，對基礎坐落在有溶洞的大理岩之上的建築物進行沉降監測。在安裝監測站前，監測計劃細節須呈交屋宇署，並經由屋宇署轉交土力工程處，以徵詢意見。監測應在基礎工程完成後盡快展開，並一直持續到獲發佔用許可證為止。應在足夠緊密的相隔時間內提取讀數，以盡量減少數據分散，而頻率不應少於每月一次。應每月向屋宇署呈交監測結果，並附連對監測結果的評估分析。若有任何不尋常或顯著的沉降或影響，應立即通知屋宇署。

26. 請注意，在有需要時，土力工程處會在佔用許可證發出後接管監測工作，並繼續進行監測工作一段時間。

27. 認可人士、註冊結構工程師或註冊岩土工程師應注意，坐落在大理岩表面的風化粉砂岩和砂岩土的建築物，也有可能會遇到困難。認可人士、註冊結構工程師或註冊岩土工程師應在施工期間對沉降和影響進行監測；如有任何不尋常沉降情況，應立即通知屋宇署。

## 水井

28. 如擬在這些地區建造水井，有關人士在向建築事務監督提交審核申請的同時，亦應提交由註冊岩土工程師製備的呈交文件，證明抽取地下水不會對地盤和周邊地區造成負面影響。

29. 如《認可人士及註冊結構工程師作業備考》17第10段所述，水務監督已同意，在附表所列地區第2號地區內的元朗市鎮，通常可獲提供管道沖廁水。附表所列地區第4號地區內的馬鞍山地區，已獲鋪設管道沖廁水的設施。

## 其他資料

30. 現時已有相當多關於這些地區地質狀況的資料。附表所列地區第2號地區共有1：5000的地質圖20幅，另有一本地質說明記錄，名為“Hong Kong Geological Survey Sheet Report No. 1 – Geology of Yuen Long”。附表所列地區第4號地區則有1幅1：5000的地質圖，另有一本地質說明記錄，名為“Hong Kong Geological Survey Sheet Report No. 5 – Geology of Ma On Shan”。圖表報告可從土力工程處策劃部免費索取。1：5000地質圖則在地政總署測繪處地圖銷售處有售。

31. “Geotechnical Engineering Office Technical Guidance No.5” 載述有關地盤勘察的最新資料。

建築事務監督張孝威

檔 號： BD GP/BORD/A/15(II)  
BD GP/BORD/75

初 版： 1993年11月  
本 修 訂 版： 2005年12月(助理署長／支援，土木工程拓展署土力工程處副處長(港島))  
(修改第1、2、5、6、7、12、17、20、25、27、28及30段，加入第4及31段，以及更新位置地圖)

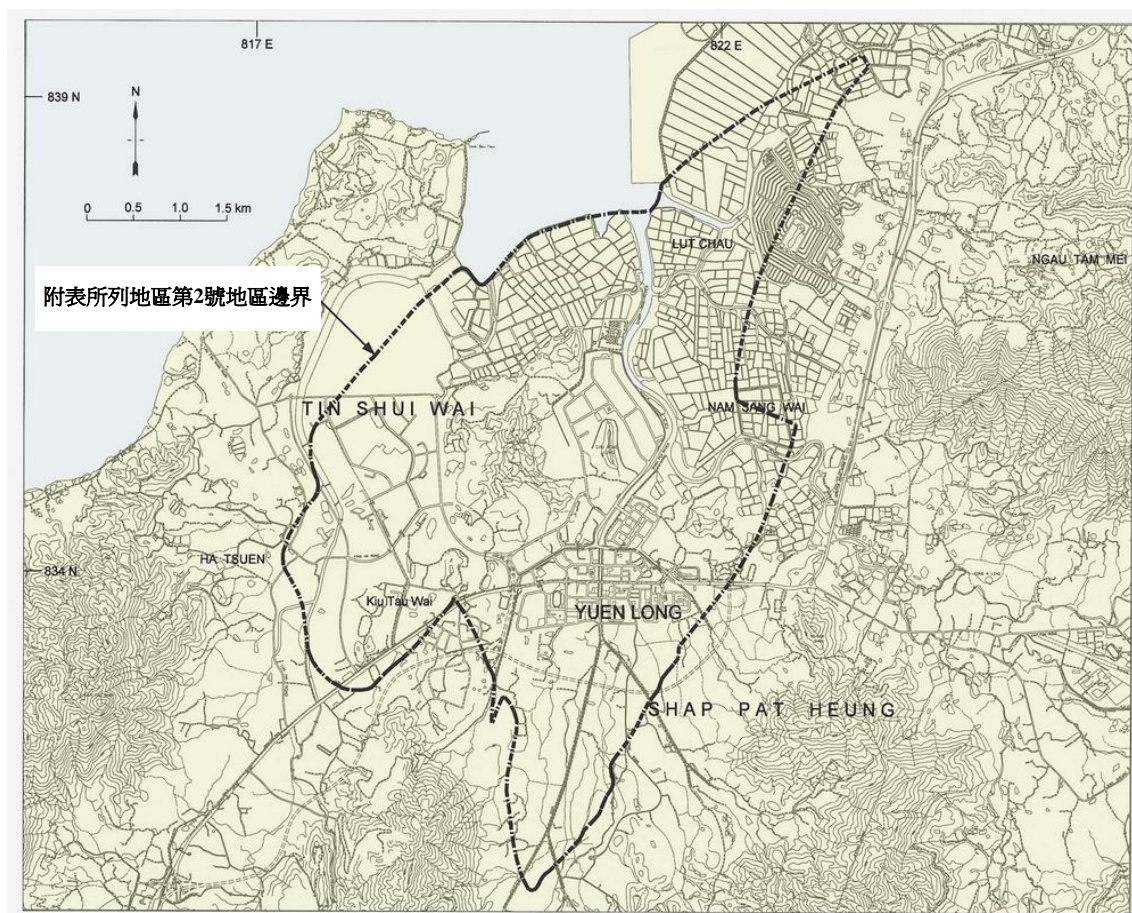
編 入 索 引： 附表所列地區第2和4號地區  
附表所列地區內的基礎工程  
附表所列地區內的土地勘測  
1990年及1993年《建築物(修訂)條例》  
表現檢討  
大理岩

(認可人士及註冊結構工程師作業備考161)  
(APP-61)

圖 1

附表所列地區的新界西北部地區

(此地區在《建築物條例》中被稱為附表所列地區第2號地區)



中英地名對照表：

|                |     |
|----------------|-----|
| HA TSUEN       | 廈村  |
| KIU TAU WAI    | 橋頭圍 |
| LUT CHAU       | 甩洲  |
| NAM SANG WAI   | 南生圍 |
| NGAU TAM MEI   | 牛潭尾 |
| SHAP PAT HEUNG | 十八鄉 |
| TIN SHUI WAI   | 天水圍 |
| YUEN LONG      | 元朗  |

(2005年12月修訂)

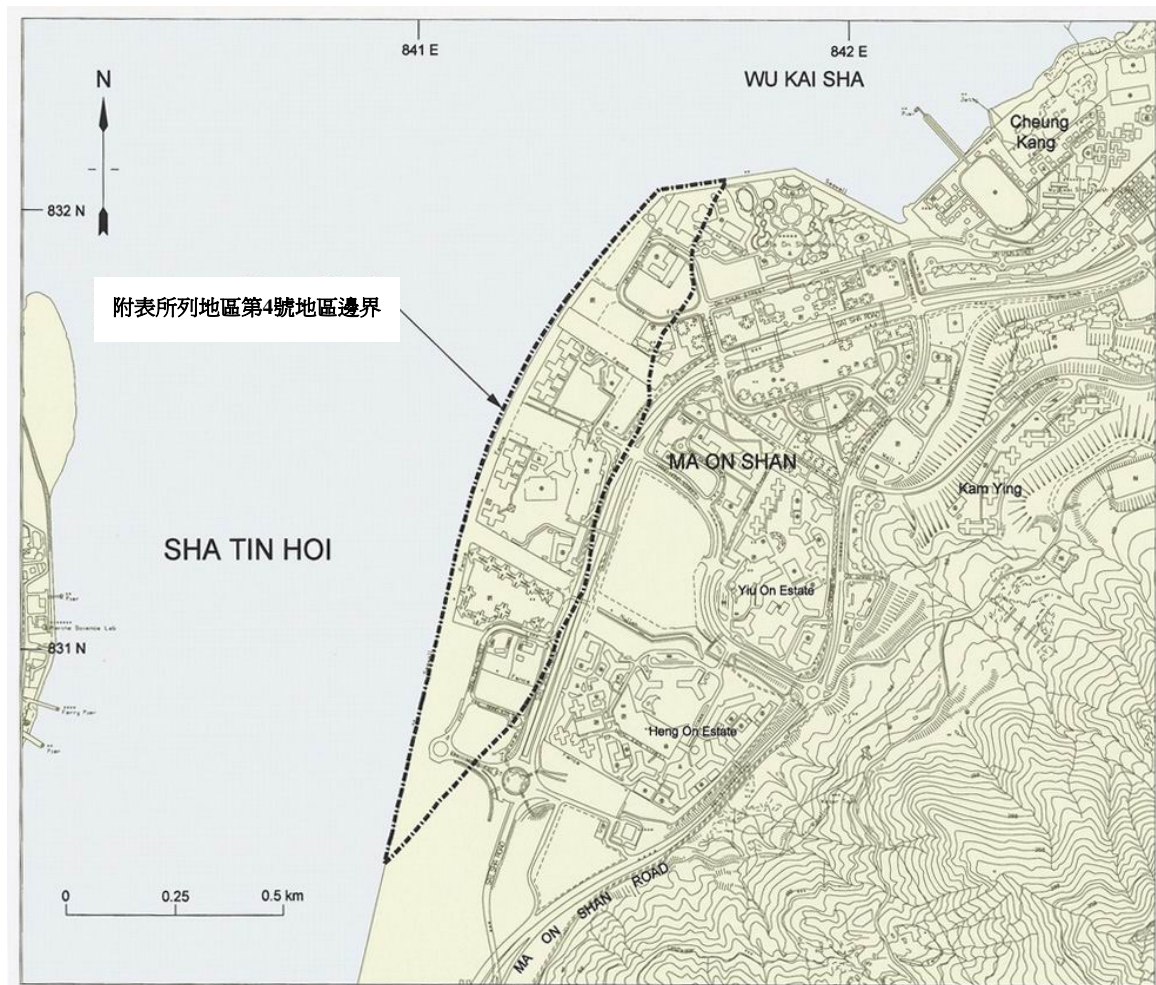


(認可人士及註冊結構工程師作業備考161)  
(APP-61)

圖2

附表所列地區的馬鞍山地區

(此地區在《建築物條例》中被稱為附表所列地區第4號地區)



中英地名對照表：

|                |     |
|----------------|-----|
| Heng On Estate | 恒安村 |
| Kam Ying       | 錦英  |
| MA ON SHAN     | 馬鞍山 |
| SHA TIN HOI    | 沙田海 |
| Yiu On Estate  | 耀安村 |
| Cheung Kang    | 長庚  |

(2005年12月修訂)