

附表所列地區第 2 號及第 4 號地區內發展的岩土工程管制

新界西北部地區及部分馬鞍山區在《建築物條例》附表 5 中分別被列為附表所列地區的第 2 號地區和第 4 號地區。屋宇署¹和土木工程拓展署轄下土木工程圖書館的岩土工程資料庫展示劃定這些地區的圖則。這兩個地區的位置圖分別載於附錄 A 的圖 1 和圖 2。

2. 本作業備考闡述與附表所列地區第 2 號及第 4 號地區（這些地區）內建築工程有關的岩土工程管制措施。這些措施適用於這些地區內的土地勘測、基礎設計及施工，以及地下水抽水計劃。自發現地下溶洞問題以來，這些措施是業界已訂立的良好做法，也是配合《基礎作業守則 2017 年》（《基礎守則》）及《認可人士、註冊結構工程師及註冊岩土工程師作業備考》（《作業備考》）APP-18 的措施。

土地勘測

3. 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，並必須取得建築事務監督同意，方才展開土地勘測。

4. 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。土木工程拓展署轄下土力工程處發出的《岩土指南第二冊》² 載述有關土地勘測方面的指引。在委聘承建商方面，建議委聘有能力取得高質素工作成效兼具充足相關經驗的適任註冊專門承建商。

¹ 有關圖則可於屋宇署的樓宇資訊中心查閱或屋宇署網頁 www.bd.gov.hk/tc/resources/codes-and-references/scheduled-areas/index.html 瀏覽。

² 可於土木工程拓展署網站 www.cedd.gov.hk 下載。

5. 《2009年地盤監督作業守則》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）的最低資格和經驗的要求。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土力工程處發出的《岩土指南第三冊》²。應留意所記錄的溶洞位置及大小、溶洞壁及溶洞內填充物的性質，以及岩石不連續面的資料。鑽探記錄還應顯示有關的碎裂指數，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指數。
6. 考慮到這些地區的特別土地狀況，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。土地勘測完成後，應對所有鑽孔進行灌漿處理。
7. 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溶洞導致的嚴重地質問題的最經濟方法。
8. 鑽孔的深度應在考慮大理岩基岩面的深度和上蓋結構的荷載大小後釐定。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，應加倍小心控制，因為曾發生使用過多沖洗水而造成岩溶落水洞的個案。為取得高質素的溶洞填充物料芯樣，可以用三管取芯器連空氣泡沫作為沖洗劑。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土地狀況。
9. 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。
10. 在落實土地勘測計劃前，與土力工程處相關地區的總土力工程師進行商討，可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，在這些地區展開土地勘測前至少兩個星期，應就工程意向通知相關地區的總土力工程師。
11. 在發展項目的所有建築工程大致上完成以前，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人員檢查。

基礎設計

12. 基礎的設計應依照《基礎守則》所載的指引和規定進行。

13. 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承受高荷載的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。《作業備考》APP-59亦限制採用手挖沉箱。

14. 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錘擊，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／岩石所需的錘擊力，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。一旦出現可能因溶洞引起的局部承載力缺失的情況，過剩的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。

15. 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，應同時考慮樁柱下方及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，並在適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

16. 《建築物（管理）規例》第8(1)(d)(ii)條所訂明的證明文件，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)及第16(1)(i)條，不符合此項要求的申請可能會被拒絕。

基礎施工

17. 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毫米的錘擊次數；如打入較為困難，則要記錄每100毫米的錘擊次數。每根樁的擊數還應描繪在打入深度—擊數曲線圖上，擊數以每100毫米的錘擊次數表示。建議應採用每100毫米10次，作為“容易”和“困難”打入的分界線。

18. 應測量每根打入樁偏離初始位置的距離。

19. 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土地狀況。應經常定期對打樁和其他基礎施工記錄進行評估，並應考慮是否需要修改設計。

20. 在岩溶地帶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一般規定載於《基礎守則》。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”

21. 如《基礎守則》第7.8節所述的表現檢討不能顯示在施工過程中已充分檢驗基礎工程，亦未能證明已充分評估施工記錄，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，則建築事務監督可能根據《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

22. 如建築事務監督要求就基礎工程進行沉降監測，認可人士／註冊結構工程師／註冊岩土工程師應於基礎工程完工前，呈交其建議的監測計劃，包括監測點的種類、安裝及位置，以及測量方法，包括選取基準點的方法，以徵求建築事務監督同意。

23. 監測結果，連同《基礎守則》第7.8節及上文第22段所述對監測結果的評估分析，每月均應向屋宇署呈交一次。若有任何不尋常或顯著的沉降或影響，應立即通知屋宇署。

24. 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，並在一段時間內繼續進行監測工作。

25. 認可人士／註冊結構工程師／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的建築物，也有可能會遇到困難。認可人士／註冊結構工程師／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。

井

26. 如擬在這些地區建造任何井，有關人士在向建築事務監督提交審核申請的同時，亦須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。

27. 如《作業備考》APP-4第10段所述，水務監督已同意盡可能在這些地區供應沖廁水。目前，該些地區包括附表所列地區第2號地區內的元朗市及附表所列地區第4號地區內的馬鞍山。

參考資料

28. 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20幅1:5000的地質圖，另有一本地質說明記錄，名為《香港地質調查圖表報告第1號－元朗的地質》。附表所列地區第4號地區則有一幅1:5000的地質圖，另有一本地質說明記錄，名為《香港地質調查圖表報告第5號－馬鞍山的地質》。圖表報告副本可向土力工程處策劃部免費索取。1:5000地質圖副本則在地政總署測繪處地圖銷售處有售。

29. 《土力工程處技術指引第26號》² 提供有關大理岩及含大理岩岩塊區域基礎設計指引的補充資料。《土力工程處技術指引第5號》² 載述有關地盤勘察的最新資料。此外，《土力工程處刊物第1/2006號》² 論述香港的樁柱設計與施工的相關原則及做法。

建築事務監督余德祥

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

本作業備考前稱《認可人士及註冊結構工程師作業備考》161
初 版： 1993年11月
上次修訂版： 2005年12月
本修訂版： 2021年2月（助理署長／拓展2）（一般修訂）

(認可人士、註冊結構工程師及註冊岩土工程師作業備考 APP-61)

附表所列地區的新界西北部地區

(此地區在《建築物條例》附表 5 中被列為附表所列地區第 2 號地區)

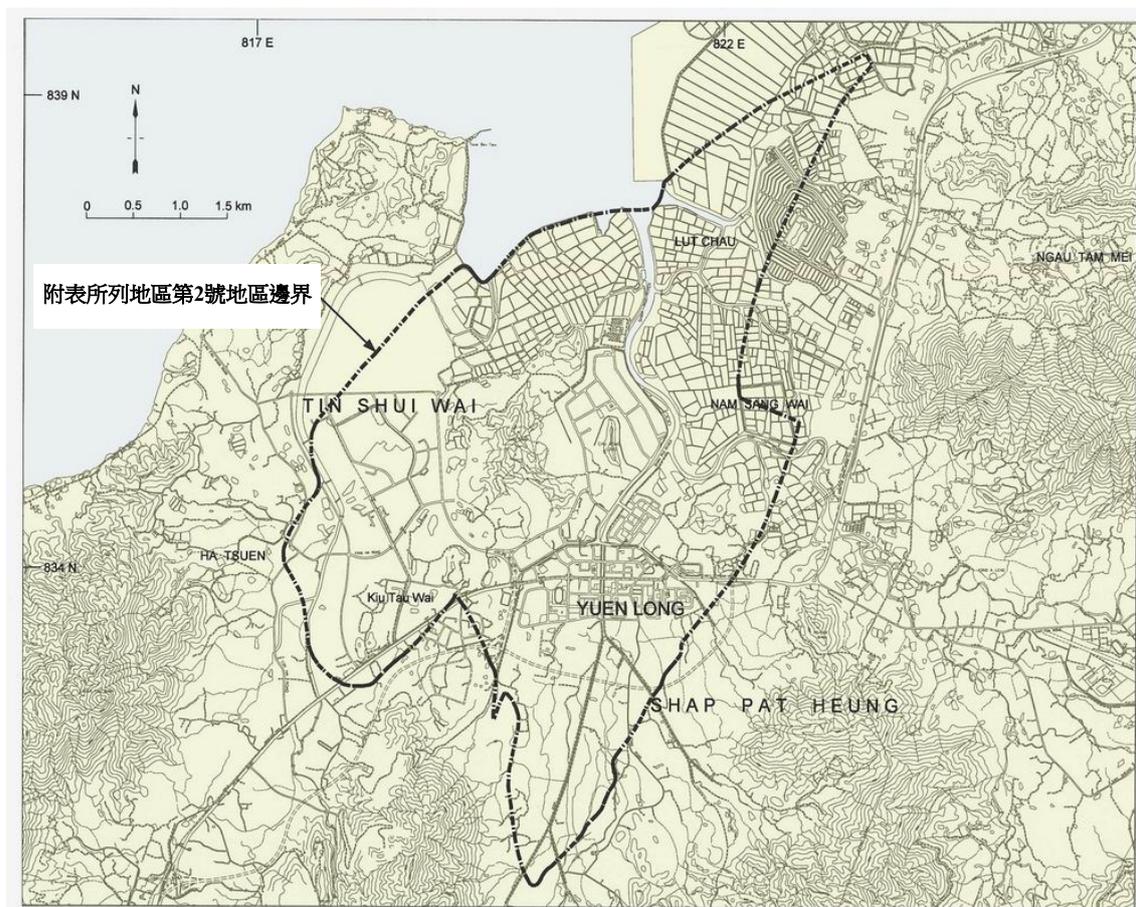


圖 1

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

附表所列地區的馬鞍山區
 (此地區在《建築物條例》附表5中被列為附表所列地區第4號地區)

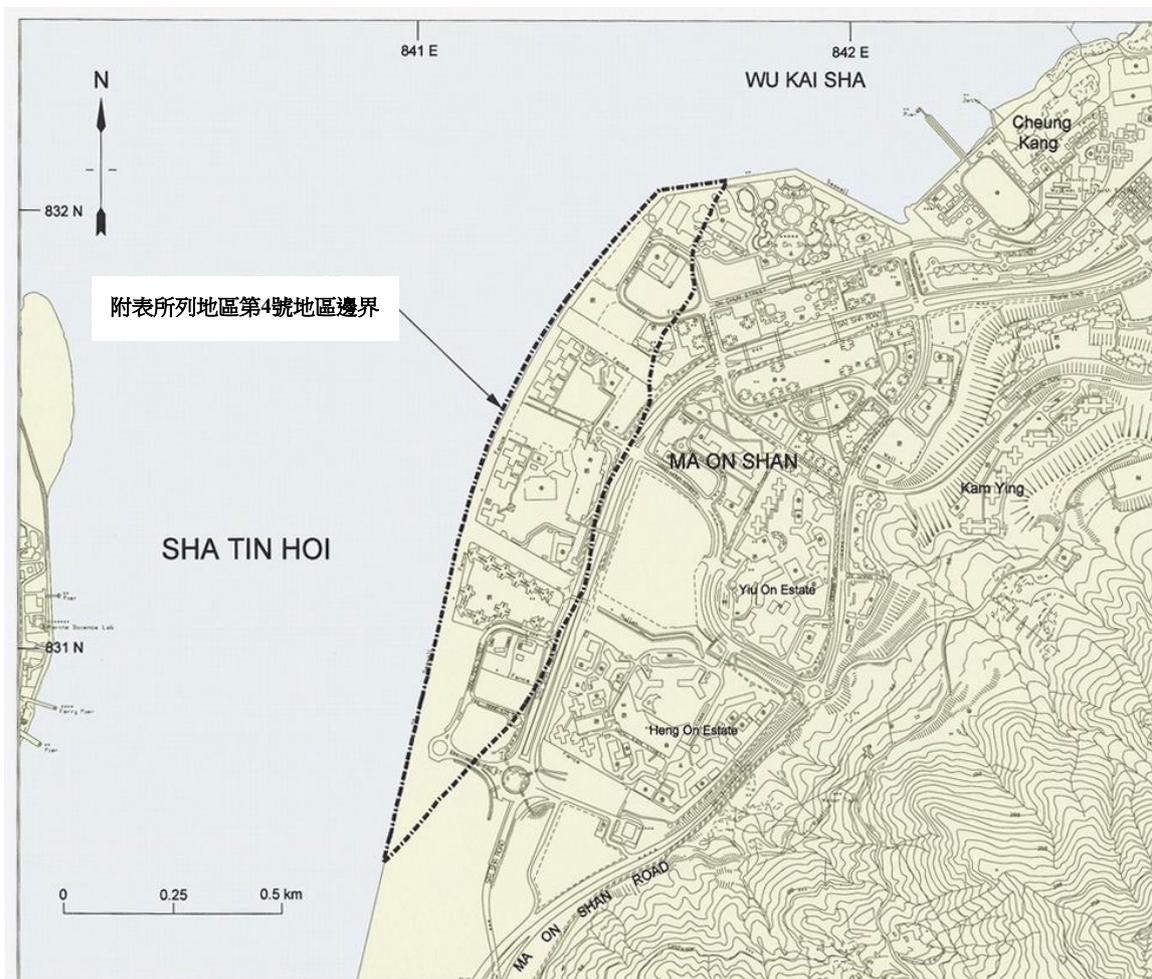


圖 2

中英地名對照表：

Cheung Kang	長庚
Heng On Estate	恒安村
Kam Ying	錦英
MA ON SHAN	馬鞍山
MA ON SHAN ROAD	馬鞍山路
SHA TIN HOI	沙田海
WU KAI SHA	烏溪沙
Yiu On Estate	耀安村

(2021年2月修訂)