

致：所有認可人士
所有註冊結構工程師
所有註冊岩土工程師
所有註冊一般建築承建商
所有註冊專門承建商

各位先生／女士：

**以極限狀態分項系數的方法
設計挖掘和側向承托工程
— 延長試驗期**

我曾於二零零五年一月六日給你們信件（檔號：BD GP/BREG/C/31(III)），公布接納英國建造業研究及資訊協會(Construction Industry Research and Information Association) (CIRIA)出版的C580號報告所載的極限狀態分項系數方法，作為挖掘和側向承托工程的設計。現謹告知，可採用CIRIA C580號報告所載的設計方法為期兩年的試驗期已屆滿。

為此，屋宇署最近聯同土木工程拓展署轄下土力工程處就試用CIRIA C580號報告所載的設計方法進行檢討。為了收集採用新設計方法的工程個案的足夠數據，以評估CIRIA C580號報告所載的設計方法是否適用於香港的挖掘和側向承托工程設計，我們決定把採用該方法的試驗期延長三年（由二零零七年一月六日起計）。

使用CIRIA C580號報告所載的設計方法，可被視為前土木工程署發出的GCO 刊物第1／90號所載規定外的另一項可供選擇的方法。所有採用CIRIA C580號報告所載的方法而作的挖掘和側向承托工程的設計，必須符合有關的修訂規定（見本信附錄A「有關使用CIRIA C580號報告的極限狀態分項系數方法作為挖掘和側向承托工程的設計須知」）。作出該等修訂，主要是配合本地的情況及實際做法。

如某設計建議採用CIRIA C580號報告所載的極限狀態分項系數方法，則任何支援該設計建議的電腦程式均須提交屋宇署作預先批核。有關預先批核電腦程式的一般規定，請參閱《認可人士及註冊結構工程師作業備考》79。

當挖掘和側向承托工程竣工後，有關人士必須根據《認可人士及註冊結構工程師作業備考》246所訂，向屋宇署提交一份表現檢討報告。



建築事務監督張學威

二零零七年一月十八日

有關使用CIRIA C580號報告的 極限狀態分項系數方法作為挖掘和側向承托工程設計的須知

1. 範圍

- 1.1 本文就業界採用CIRIA C580號報告的設計方法作為在香港進行挖掘和側向承托工程的設計（此乃GCO刊物第1/90號所載的方法以外另一選擇）提供技術指引。此外，本文並會因應所列的技術指引，訂明在進行有關挖掘和側向承托工程設計時，所使用岩土電腦程式的要求，以及合資格地盤監督、監察和表現檢討的規定。
- 1.2 我們計劃在試驗期完結後進行檢討，以評估有關指引是否適宜長期採用。
- 1.3 所有有關本文的內容及使用須知的查詢或意見，請向土木工程拓展署轄下土力工程處總土力工程師／新界東提出。

2. 背景

- 2.1 在香港，挖掘和側向承托工程的設計通常是根據綜合安全系數方式以及採用GCO刊物第1/90號所提供的指引進行。GCO刊物第1/90號早前經由土力工程處的技術指引第1號發布。
- 2.2 在預防擋土牆的滑動、上舉和傾覆方面，載列於CIRIA C580號報告（該報告名為“嵌入式擋土牆 — 經濟設計指引”）的設計大綱與綜合安全系數所用的方法並不相同。此外，該報告並提倡在採用極限狀態分項系數方法設計時，聯同土與結構物的相互作用分析法一併使用。
- 2.3 二零零四年一月，土力工程處成立了一個檢討小組，對CIRIA C580號報告所載列的設計方法作出研究。小組成員包括土力工程處和屋宇署的人員、工程顧問以及承建商的代表。是項檢討工作於二零零四年三月完成，小組認為CIRIA的設計方法是合理及安全的。在某些情況下，此方法可能更符合經濟原則。因此，小組建議本港的所有挖掘和側向承托工程的設計可以採用CIRIA C580號報告的設計方法，惟須作出若干修訂，以符合本港的設計標準和實際做法。

2.4 小組並且建議，在二零零五年一月六日採用CIRIA報告所述的設計方法後，最少須試行兩年。其後，小組在二零零六年年底進行檢討，建議把試驗期延長三年，以備收集足夠數目的工程個案進行檢討，並評估是否適宜在香港正式採納作為常規的有關工程做法。

3. 私人發展及公共工程項目在岩土工程方面的管制

3.1 按照CIRIA C580號報告的設計方法並符合本文所載的修訂和規定的挖掘和側向承托工程設計，將可獲建築事務監督和土木工程拓展署轄下土力工程處接納。

4. 技術上的建議

4.1 設計

4.1.1 為了符合本地的設計標準及實際做法，在應用CIRIA C580號報告所述的設計方法時須作出若干修訂，這些修訂載列如下：

- (a) 應採用《岩土指南》第一冊(GEOGUIDE 1) (第二版) 所建議的最低分項系數及附加荷載，以及指南中所載有關場地勘測、地層模擬、揀選岩土參數及設計水壓的指引，而不是依照CIRIA報告所載的相關建議。
- (b) 應採用極限狀態設計方法進行結構設計，並在依據CIRIA報告所載的方法計算“使用功能極限狀態”中的力度及彎矩時，應用1.4的最低荷載系數計算，而不是CIRIA報告所載的1.35。視乎所採用的結構作業守則，有關設計可能須採用該結構守則所載的分項系數來作額外的結構計算以覆核有關的設計。
- (c) 如有需要，應進行“使用功能極限狀態”檢查，以評估對毗連建築物、構築物、設施及土地所造成的影響。進行“使用功能極限狀態”分析後的結果，應連同在類似土地狀況、採用類似施工方法/技術所進行挖掘工程所取得的表現監察數據仔細覆核，以完成實際的監管工作（請參閱GCO刊物第1/90號及CIRIA C580號報告所載的數據）。

- (d) 就支柱承托水平可能出現偏差（± 0.5米）及擋土牆後面所施加的附加荷載亦可能出現偏差（足附加荷載/無附加荷載）的問題，須就單支柱承托挖掘個案進行坍塌或過量變形的“最終極限狀態”的靈敏度分析。分析的結果應用作評估設計及/或監督有關工程時所須採取的行動。
- (e) 就評估因裝設擋土牆、降低地下水位及進行挖掘所引致的地層移動及擋土牆側向移動，以及覆核因水力所引致的坍塌（包括管湧及地面隆起），可參照GCO刊物第1/90號所載的指引。

4.1.2 在使用CIRIA C580號報告所載的設計方法時，以下部分所列的指引亦須依從。

4.2 使用岩土工程電腦程式

4.2.1 在依據本文件進行土與結構物相互作用分析以便設計有關的挖掘和側向承托工程時，必須使用已獲屋宇署/土力工程處核准的岩土工程電腦程式。用作支持呈交予屋宇署/土力工程處的圖則/資料的“使用功能極限狀態”和“最終極限狀態”的分析結果須由註冊岩土工程師覆核和核證。有關的覆核須評估：

- (a) 電腦程式背後的理論是否大致上適用於挖掘設計，並得到應用該項程式的有關經驗支持，
- (b) 程式預設值的合理性（例如最高的可核准不平衡力度和彎矩及聚合最多的可容許迭代次數，以及迭代之間變形數值的可容許差距等）及挖掘分析的限制，
- (c) 程式內的土壤組成模擬是否適用於地盤內的土壤類別（例如砂、黏土等），
- (d) 分析內所使用的地層及結構模擬是否恰當（例如邊界條件、構件/網孔尺寸、結構框架的同等剛度等），
- (e) 地層模擬是否符合現有的場地勘測數據（例如具備足夠數據以計算出土層的厚度及地下水的水位/水壓，以作分析之用），
- (f) 土壤硬度和標準貫入測試的“N”值(如使用的話)之間的相互關係，是否符合已公布的可靠個案資料，以及適合進行“最

終極狀態”和“使用功能極限狀態”分析；在評估時，須考慮土壤的類別，以及為得出相互關係而在逆轉分析中使用的電腦程式，

- (g) 輸入的數據是否正確，及
- (h) 分析結果是否合理（例如擋土牆的變形究竟會否發生，以及有關結果是否大致上與本地經驗相同）。

4.2.2 有關核證須說明，在假定已獲得驗證和證實為有效，以及工程在建造過程中按照指明程序進行的前提下，上述的分析顯示有足夠安全限度以防止挖掘坍塌，而且沒有因為挖掘和側向承托工程而造成不可接受的影響。除了上述分析核證外，亦須擬備一份包括以下各項的報告：記錄上述分析和列出須在建造過程中驗證的假定；基於主要的參數而須進行監察和檢查的計算結果；以及須在建造過程中視察和證明的重要工作程序。這份報告應由註冊岩土工程師核證，並提供予負責的合資格地盤監督人員。

4.3 合資格的地盤監督

4.3.1 如果就公共工程項目和私人發展項目所提交的挖掘和側向承托工程圖則屬《建築物條例》所訂明的圖則，則合資格的地盤監督人員須就工程的重要位置或可導致不可接受的影響/後果的各種情況，進行監察或確保監察工作的質素。

4.3.2 經考慮有關的建造方法和次序後，合資格的地盤監督人員須在工程的重要階段，定期檢討監察趨向和挖掘工程的實際表現。此外，上述人員亦須充分記錄有關數據和觀察結果。這些職責是附加於正常職責之上的。正常職責包括：檢討設計假定、提出修改設計的建議和有需要的預防/應變措施及工作程序，以確保挖掘工程的安全和避免對周圍樓宇及其他設備造成不可接受的影響，以及檢查有關工程在挖掘期間是按照指明程序進行。

4.4 監察

4.4.1 須制定監察規定，以便在建造工程進行期間檢查有關設計的實際表現，並且最低限度須就擋土牆的撓度和轉動、土地沉降/隆起和水壓進行監察，以便提供數據作設計檢討、風險管理/控制和表現檢討之用。

* * * * *