

批核及驗收程序

DG - 地工技術廳	
鑽孔灌注樁	文件編號: ARP/DG/18
	日期: 2010/07/01
	頁碼 1 of 6

1. 參照規範及文獻

《地工技術規章》，《基礎設計指引》，《混凝土標準》，《鋼筋混凝土及預應力混凝土結構規章》，EN 1536:1999, ARP/DEE/001, ARP/DG/11, ARP/DG/13, ARP/DG/14, Code of Practice for Foundations – Buildings Dept. of the Government of the Hong Kong SAR, Geo Publication No. 1/2006: Foundation Design and Construction, Civil Engineering and Development Dept. of the Government of the Hong Kong SAR。

此批核及驗收程序 ARP/DG/18 是根據歐洲規範 EN 1536:1999。任何鑽孔灌注樁的設計或施工須遵守以上規範。

2. 資料提交

- 地質資料 (探土)；
- 施工地點條件 (例如：工地大小、範圍，地形，斜坡，通道，限制等)；
- 現有建築物或鄰近結構的位置及情況 (例如：建築物，道路，公用設備及服務)，地下結構和基礎；
- 工程設計和技術說明；
- 施工方案。

除上述資料外，所有在規範 EN 1536:1999, clause 4.1 中所說明的資料，可被要求提交。

提交的資料須包括探土報告、《地工技術規章》第 42, 43 條之要求，及規範 EN 1536:1999, clause 5.2 中所述必須附加的資料。

批核及驗收程序

DG - 地工技術廳	
鑽孔灌注樁	文件編號: ARP/DG/18
	日期: 2010/07/01
	頁碼 2 of 6

3. 材料

3.1 混凝土

鑽孔灌注樁選用的混凝土配比須遵照《混凝土標準》及 ARP/DEE/001，以及規範 EN 1536:1999，clause 6.3 中的基本要求。坍落度須按照規範 EN 1536:1999 - Table 2 中所要求。

當相關的配比文件審核後，應在預拌混凝土廠進行相應的試拌，且由澳門土木工程實驗室在場見證及驗證，以下測試報告必須提交：

- 至少 3 個立方試體用作 3 天齡期抗壓強度測試；
- 至少 3 個立方試體用作 7 天齡期抗壓強度測試；
- 至少 3 個立方試體用作 28 天齡期抗壓強度測試；

所有立方試體須準備及選自同一批混凝土。

3.2 穩定液體

本文件只提及“Bentonite 懸浮液”，選用其他穩定液體須參考規範 EN 1536:1999，材料特性包括密度，Marsh 數值，失水量，pH 值 及含沙量須附合規範 EN 1536:1999，clause 6.5.2 中要求。

Table 1 – Bentonite 懸浮液特性

	單位	懸浮液		
		全新	再用	灌注前
密度	g/cm ³	< 1.10	–	< 1.15
Marsh 數值	sec	32 – 50	32 – 60	32 – 50
失水量	cm ³	< 30	< 50	–
pH 值		7 – 11	7 – 12	–
含沙量	% (質量)	–	–	< 4

批核及驗收程序

DG - 地工技術廳	
鑽孔灌注樁	文件編號: ARP/DG/18
	日期: 2010/07/01
	頁碼 3 of 6

4. 樁身鋼筋

樁身鋼筋排列及混凝土保護層須符合規範 EN 1536:1999, clause 7.6 要求, 以及《鋼筋混凝土及預應力混凝土結構規章》中一般規定。

5. 施工控制

鑽孔灌注樁的施工須按照規範 EN 1536:1999, section 8 要求進行。

混凝土的測試及測試頻率須按照規範 EN 1536:1999, clause 6.3.3 要求。

施工的幾何誤差在規範 EN 1536:1999, clause 7.2 中已說明：

- 垂直及斜灌注樁的平面位置與工作水平對比：
 - $D \leq 1.0\text{m}$: $e \leq e_{\max} = 0.10\text{m}$
 - $1.0\text{m} < D \leq 1.5\text{m}$: $e \leq e_{\max} = 0.1 \times D$
 - $D > 1.5$: $e \leq e_{\max} = 0.15\text{m}$

e – 工作水平之平面偏差。
- 垂直灌注樁斜度偏差, 或斜度為 $\nu \geq 86^\circ$ 的灌注樁 (ν - 樁主軸斜度相對於水平軸線):
 - $i \leq i_{\max} = 0.02 \text{ m/m}$
- 斜度為 $76^\circ \leq \nu < 86^\circ$ 的灌注樁偏差：
 - $i \leq i_{\max} = 0.04 \text{ m/m}$
- 相對於樁擴底中軸線的平面偏差：
 - $e \leq e_{\max} = 0.1 \times D$

6. 監督及控制

施工程序的控制項目及控制頻率須按照規範 EN 1536:1999, clause 9.2, tables 6 to 15。

批核及驗收程序

DG - 地工技術廳	
鑽孔灌注樁	文件編號: ARP/DG/18
	日期: 2010/07/01
	頁碼 4 of 6

6.1 驗證實驗

施工過程中，以下實驗必須對每一根鑽孔灌注樁執行：

- 泥漿測試 — 測試密度、Marsh 數值、失水量、pH 值及含沙量。得出結果後和 Table 1 比較；
- 超聲波測試 (Koden Test) — 可測試樁身及放大底的垂直度及尺寸。每次完成鑽孔工序後，測試應由獨立而經過認證部門執行。

7. 樁測試

樁測試包括：

- 載重能力測試 (靜力荷載及／或動力荷載測試)；
- 樁身完整性測試。

7.1 靜載及動力荷載測試

如果荷載測試由工程的業主(客戶)決定，靜力荷載及動力荷載測試須按照以下程序執行：

- 批核及驗收程序 ARP/DG/13: “樁基承載力確認程序 A – 樁之靜力荷載試驗”，或
- 批核及驗收程序 ARP/DG/14: “樁基承載力確認程序 B – 樁之動力荷載試驗／包括承載力分析”。

當面對大口徑鑽孔灌注樁時，可按《地工技術規章》第 83 條，第 2 點，考慮對裝有儀器監測的較細口徑試樁進行荷載測試。

7.2 樁身完整性測試

樁身完整性測試須包括：

- 聲波透射法測試(CSL)；
- 鑽孔取芯驗證測試；

批核及驗收程序

DG - 地工技術廳	
鑽孔灌注樁	文件編號: ARP/DG/18
	日期: 2010/07/01
	頁碼 5 of 6

- 機械鑽孔取芯測試；
- 接觸面鑽孔取芯測試。

7.2.1 聲波透射法測試(CSL)

按批核及驗收程序 ARP/DG/11 執行“聲波透射法測試”。所有樁須進行測試。

7.2.2 機械鑽孔取芯測試

機械鑽孔取芯測試如下：

- 取芯直徑: 70 或 100 mm；
- 鑽至樁身全長，再鑽下 600mm 或樁直徑的一半(選取較大者)。

測試數目的多少按工地之情況決定，亦會根據施工情況而更改，視乎岩土條件、承建商經驗、其他樁身完整性測試報告及設計技術說明。在任何情況下，100 根樁須進行至少 5 個取芯。如遇到在 CSL 測試中有可疑或不能確定項目，此測試必須執行。

7.2.3 接觸面鑽孔取芯測試

接觸面鑽孔取芯測試如下：

- 通過預留管進行 NX 尺寸取芯；
- 預留管尺寸不少於 150 mm，放置在接觸面以上約 1 米處；
- 再鑽下接觸面以下 600mm 或樁直徑的一半(選較大者)；
- 100 % 已建造的鑽孔灌注樁須進行測試。

批核及驗收程序

DG - 地工技術廳	
鑽孔灌注樁	文件編號: ARP/DG/18
	日期: 2010/07/01
	頁碼 6 of 6

所有鑽孔灌注樁須進行測試。

8. 合格準則**8.1 樁承載力**

- 沒有進行載重測試 – 樁載重能力由樁承載力計算得出；
- 已進行測試 – 樁載重能力由樁測試結論承載力或樁承載力計算得出(取較小值)。

鑽孔灌注樁的批核由樁承載力評審結果決定。

8.2. 聲波透射法測試(CSL)

如測試結果不符合批核及驗收程序 ARP/DG/11 “樁基完整性確認程序 C - 聲波透射法測試” 的要求，不規則部份須再執行機械鑽孔取芯測試，按測試結果再決定修復或拒絕接收。

8.3. 機械鑽孔取芯測試

混凝土取芯結果不應出現明顯的蜂窩狀或其他個別材料的析離。岩石取芯須進行來確定岩石質量是否符合設計要求。

8.4. 接觸面鑽孔取芯測試

取芯結果須顯示良好的接觸面，沒有空隙存在混凝土與岩石之間。如發現有空隙在岩石與混凝土之間出現，決定樁承載力只可考慮嵌岩樁的樁身表面摩擦力。岩石取芯須進行來確定岩石質量是否符合設計要求。

9. 灌漿

所有取芯做成管道及預留管須以經批核灌漿灌注，灌注孔隙時須以特殊漿液以高壓注入。