

### 現場澆注鋼筋混凝土工程於早齡期的質量

鋼筋混凝土構築物的設計及建造愈趨複雜，通常涉及快速施工方法，而垂直及橫向的結構構件亦會使用不同強度等級的混凝土，因此有必要在施工期間就現場澆注鋼筋混凝土工程提早施行更緊密的質量監督及控制。本作業備考就建造上蓋建築物的現場澆注鋼筋混凝土工程，載列提早確認工程質量的規定，並訂明警戒機制，在識別到不妥之處時，註冊結構工程師及註冊承建商須及早採取跟進行動。

2. 《註冊承建商作業備考》77就建築工程的質量監督提供指引。就現場澆注鋼筋混凝土工程，該作業備考的附錄A表列了質量監督所須檢查的工程項目，包括需要核實混凝土質量、混凝土的澆注、搗實及養護、混凝土在拆除模板後的狀況，以及採用如取芯測試或反彈錘敲測試的方式檢查現場澆注混凝土強度。

3. 根據《建築物條例》第17(1)條第6項的規定，如構築物使用不同強度等級的混凝土，建築事務監督在首次批准上蓋結構圖則時會施加條件，規定對混凝土強度等級較高的混凝土結構構件於早齡期進行反彈錘敲測試。所需的反彈錘敲測試詳述於附錄A。至於其他正在施工的發展項目，註冊結構工程師／註冊承建商應建議有關發展商考慮實施上述已改良的質量監督及控制系統。

4. 本署已向認可人士、註冊結構工程師及註冊岩土工程師發出內容相若的的作業備考。

建築事務監督 余寶美

檔 號：BD GR/1-50/76

初 版：2022年3月（助理署長／拓展(2)）

## 現場澆注鋼筋混凝土工程於早齡期 以反彈錘敲測試的質量

如構築物的設計涉及使用不同強度等級的混凝土，有關人士應在混凝土澆注工序完成後的第七至十天<sup>1</sup>，根據 BS EN 12504-2:2021 “Testing concrete in structures – Part 2: Non-destructive testing – Determination of rebound number”，對當中使用較高強度等級的混凝土澆制的現場澆注鋼筋混凝土構件進行反彈錘敲測試。

### 合格的監督

2. 根據《建築物條例》第 17(1)條第 6 項的規定，建築事務監督在批准上蓋結構圖則時通常會施加條件，要求註冊結構工程師及註冊承建商為鋼筋混凝土工程提供合格的監督。

3. 為盡早確定混凝土的質量，註冊結構工程師應根據下表所載的最低要求，決定須進行反彈錘敲測試的混凝土結構構件，並訂出所需的測試頻率。註冊結構工程師工作班子屬下的 T3 級別適任技術人員應見證最少 10% 由註冊承建商進行的反彈錘敲測試。

4. 所有反彈錘敲測試均應由註冊承建商工作班子屬下 T1 級別或以上的適任技術人員進行，該名人員應曾接受使用反彈錘<sup>2</sup>的充足訓練。反彈錘敲測試的結果應妥為記錄在附件所示的標準表格內。註冊承建商應在地盤妥善保存所有反彈錘敲測試的記錄，供註冊結構工程師屬下的適任技術人員查核。

### 有關反彈錘敲測試的規定

5. 下表列明須於澆注後第七至十天進行反彈錘敲測試的混凝土結構構件，以及其相應的測試頻率：

須進行反彈錘敲測試的混凝土結構構件 <sup>@</sup>	最低測試頻率
1. 垂直構件 <sup>#</sup> ，其混凝土強度等級高於底部提供直接支承的樁帽／基腳／筏式基礎／轉移板／轉移樑	50%

<sup>1</sup> 如反彈錘敲測試因各種原因（如正值公眾假期）而無法於第七至十天進行，則應延至下一個工作天。

<sup>2</sup> 註冊承建商可委聘香港實驗所認可計劃認可的實驗所進行反彈錘敲測試。

須進行反彈錘敲測試的混凝土結構構件 <sup>@</sup>	最低測試頻率
2. 垂直構件，其混凝土強度等級高於與其頂端的毗鄰橫樑／樓板	10%
3. 轉移樑	50%
4. 橫樑，其混凝土強度等級高於同一樓層與其毗鄰的橫樑／樓板	10%

@：註冊結構工程師應隨機選取構件，供註冊承建商進行反彈錘敲測試。

#：如垂直構件附連底座，應對底座及垂直構件進行反彈錘敲測試。

### 警報水平及跟進行動

6. 如沒有進行工程學評估，則可採用以下經驗指引作為警報水平，以及註冊結構工程師和註冊承建商須採取的跟進行動。

混凝土	反彈錘敲測試讀數	跟進行動
使用煤灰或粒化高爐礦渣粉的混凝土	<混凝土最低特徵強度的 55%	<p>(a) 審視以下記錄，以識別任何違規之處：</p> <p>(i) 經批准的圖則；</p> <p>(ii) 混凝土訂單及運送記錄；</p> <p>(iii) 澆注方法及養護方法；以及</p> <p>(iv) 地盤監督記錄。</p> <p>(b) 採取措施以盡早確認現場澆注混凝土的質量，例如額外進行反彈錘敲測試或混凝土取芯測試。</p> <p>(c) 加強地盤監督及整個澆注混凝土工程的監察，尤須注意擬於其他樓層澆注的同類結構構件。</p> <p>(d) 檢視品質檢定的結果，如有需要，應向屋宇署匯報，並暫停混凝土澆注工程，直至完成所需的跟進工作。</p>
沒有使用煤灰或粒化高爐礦渣粉的混凝土	<混凝土最低特徵強度的 65%	

## 反彈錘敲測試以外的選擇

7. 現場澆注混凝土於早齡期的質量，可根據《混凝土結構作業守則2013年》第11.7.5.4節，在澆注混凝土後第七天以成熟度法作評估，以替代反彈錘敲測試。量度點的數目，以及警報水平及跟進行動，應與上文第5及第6段所述反彈錘敲測試的做法相同。

(2022年3月初版)

根據 BS EN 12504-2:2021 進行反彈錘敲測試的記錄

屋宇署檔號： \_\_\_\_\_

測試日期： \_\_\_\_\_

R<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_ R<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_

第 \_\_\_\_\_ 頁，共 \_\_\_\_\_ 頁

反彈錘編號： \_\_\_\_\_ 從鐵砧所得的數值範圍 ( \_\_\_\_\_ )

樓層	構件標記*	尺寸		澆注日期	取得的讀數#												中位數	混凝土強度		備註	
		經量度	經批准															等同強度	所需強度		

\*: 根據建築事務監督批准圖則上的資料填寫 # : 根據 BS EN 12504-2:2021 第 7.2 條取得的讀數

本人已根據 BS EN 12504-2:2021 進行  
反彈錘敲測試。  
註冊承建商屬下適任  
技術人員 T3/T1 全名： \_\_\_\_\_  
日期： \_\_\_\_\_ 簽署： \_\_\_\_\_

本人已根據 BS EN 12504-2:2021 記錄反彈  
錘敲測試的讀數。  
註冊承建商屬下適任  
技術人員 T3/T1 全名： \_\_\_\_\_  
日期： \_\_\_\_\_ 簽署： \_\_\_\_\_

本人已見證反彈錘敲測試的過程。  
(如適用)  
註冊結構工程師屬下適任  
技術人員 T3 全名： \_\_\_\_\_  
日期： \_\_\_\_\_ 簽署： \_\_\_\_\_