

工程品質保證計劃及程序

無支撐開挖工程

一、通則及適用範圍

本節內容適用於一般山坡之無支撐開挖工程或採用放坡形式的無支撐開挖，以確保在開挖階段及開挖完成後對邊坡之穩定性、安全性、適當性及符合相關法規及技術規範之要求。一般開挖邊坡若不以支撐擋土，應挖成斜坡，其坡度應符合穩定要求，並避免在坡頂堆土。開挖後應採取適當之護坡措施，以維安全。開挖坡之斜面坡度、高度應考慮地層特性、地下水、周圍狀況和排水工法等因素。

無支撐開挖之品質保證應有下列二方面的基本要求：

- ✓ 開挖過程中之適當性及安全要求 (如原有植被保護、安全坡度、地形控制、對影響範圍內建築物或山坡體之監測等)；
- ✓ 開挖完成後山坡之穩定性要求 (如設計與現場之吻合性及長/短期監測等)。

上述基本要求均需要滿足設計與相關標準、法規條款。

二、工程品質保證文件之要求

無支撐開挖工程於各施工階段，需提交下列文件作審閱或記錄存檔：

工程施工前

- ✓ 工地之地質鑽探報告；
- ✓ 鄰房鑑定及保護措施；
- ✓ 原有植被記錄 (如適用)；
- ✓ 監測計劃 (包括長期及短期之監測)；
- ✓ 施工方案；
- ✓ 開挖後之臨時護坡措施；
- ✓ 檢測計劃。

工程施工階段或竣工驗收時

- ✓ 開挖山坡測量圖 (含現場實際高程及範圍)；
- ✓ 土壤/岩石樣本試驗報告 (如篩分析、極限分析及三軸試驗等)

- ✓ 竣工圖 (包括開挖完成後之現場等高線圖/地型圖)。

三、檢查、測試及驗收工作

無支撐開挖工程的檢查工作可歸納於下表：

山坡開挖工程檢查項目表							
檢查項目	位置偏差			施工控制	檢查頻率	標準要求	備註
	平面	高程	坡度				
基準點控制	✓	✓	✓	✓	持續進行	b	
現場原地形記錄	✓	✓	✓	✓		a, b	
基坑及鄰房之安全監測 ¹				✓		a, c, e	
開挖土層記錄				✓		a, b	
地下水位記錄				✓		a, b	
對影響範圍原有建築物及山坡之監測				✓		a, b, c	
開挖坡之斜面坡度、高度控制			✓	✓		b	
開挖體積				✓		b	
坡面之保護及排水				✓		a, b	
臨時支承之監測				✓	如有需要	b, c	
受保護之植被				✓	如有需要	d	
設備檢查				✓	施工前	--	

註： 檢查項目

1 - 基坑及鄰房之安全監測

於施工開挖過程中應針對基地四周鄰房建物、地表和基坑部份，透過周邊建築物沉降、周邊建築物傾斜、地表沉降和基坑底部隆起等監測項目，以了解因工地施工開挖對鄰房結構和基坑變形的影響，進而研判鄰房建築物和基坑的安全性，可詳閱「地工安全監測的品質保證計劃及程序」。當工程的承攬規則或設計有判定指標時，應以相關要求為依據；如無相關指標依據時，可按 DBJ/T 15-20[11] 中基坑變形的要求進行監控。

標準要求

- a - 擋土結構與土方工程規章 [1]
- b - 斜坡岩土工程手冊 [2]
- c - 專案工程技術規格/承攬規則
- d - 有關條例或規章
- e - 基礎設計指引 [9]

檢查、測試及驗收工作 (續)

無支撐開挖工程的測試及驗收工作可歸納於下表：

無支撐開挖工程試驗項目表						
檢測項目 检测方法	土壤之分析	開挖整 體穩定	建議檢 測頻率	標準 要求	合格 準則	備註
顆粒分析	✓		如有需要 ^①	a, f, g	i	開挖前
阿太堡限度試驗	✓			b, f, g	i	開挖前
三軸試驗	✓			c, f, g	i	開挖前
工地含水量	✓	✓		d, f, g	i	開挖前/後
單位重	✓			e, f, g	i	開挖前

註： 標準要求

- a – ASTM D422 [3]
- b – ASTM D4318/D427 [4]
- c – ASTM D2850/D4767 [5]
- d – ASTM D4944 [6]
- e – ASTM D854 [7]
- f – 斜坡岩土工程手冊 [2]
- g – 專案工程技術規格/承攬規則

建議檢查頻率

- ① – 當工程的設計或施工要求須特定考慮該項測試結果作為工程的指標；或該項測試結果/參數對該工程的施工或質量有著重要的影響時，須加以考慮進行。

合格準則

- i – 如未能通過試驗，建議更改施工方案，如減少臨時坡度、增加臨時支撐等。

四、引用法規/參考技術文件

- [1] 法令第 32/97/M 號, 擋土結構與土方工程規章, 澳門政府
- [2] 斜坡岩土工程手冊, 土力工程處, 土木工程署, 香港特別行政區政府
- [3] ASTM D422, Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
- [4] ASTM D4318, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
ASTM D42, Test Method for Shrinkage Factors of Soils by the Mercury Method
- [5] ASTM D2850, Standard Test Method for Unconsolidated-Undrained Triaxial Compression Test on Cohesive Soils
ASTM D4767, Standard Test Method for Consolidated Undrained Triaxial Compression Test for Cohesive Soils
- [6] ASTM D4944, Standard Test Method for Field Determination of Water (Moisture) Content of Soil by the Calcium Carbide Gas Pressure Tester Method
- [7] ASTM D854, Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer
- [8] 基礎工程施工規範與解說, 科技圖書
- [9] 基礎設計指引, 土地工務運輸司, 澳門政府
- [10] GB50202, 建築地基基礎工程施工質量驗收規範
- [11] DBJ/T 15-20, 建築基坑工程技術規程