

第 02412 章 隧道鑽炸法及非全斷面機械開挖

1. 通則

•中華民國 94 年 12 月 31 日編定

1.1 本章概要

本章係說明隧道鑽炸法及非全斷面機械開挖施工之一般規定。

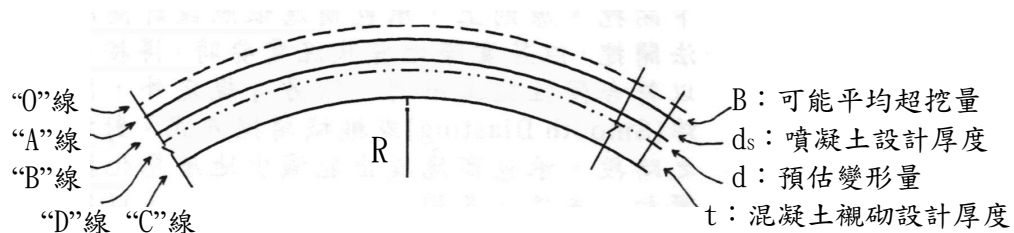
1.2 工作範圍

本章適用於所有關於岩石、土壤及崖錐堆積層之地下開挖。原則上，承包商應依照設計圖說所示之程序與方法開挖，但若實際地質狀況需要時，得按相關規定調整，以符合彈性施工原則。除另有規定外，開挖應採平滑開炸（Smooth Blasting）或機械開挖方式。對於地質特別惡劣之路段，承包商應提出能減少地層惡化擾動、超挖和影響初期支撐之各種開挖方法與步驟，以符合設計及施工要求。

1.3 定義

1.3.1 非全斷面開挖機械包含開挖機、破碎機、巨臂式掘削機（Roadheader）等，其開挖亦應依本章相關規定辦理。

1.3.2 隧道開挖斷面之定義如下圖所示。



- (1) A 線為最小開挖線，除支撐系統構材及局部堅硬岩塊之稜角（屬於 I～III 型岩體開挖及支撐者，突出不得超過 3cm；屬於 IV～VI 型岩體開挖及支撐者，不得超過噴凝土設計厚度之 1/3）允許存在外，A 線內不得有任何雜物。根據設計圖說所示，依不同開挖支撐類型設計之混凝土襯砌與噴凝土厚度並加預估變形寬容量，而定之開挖線謂之 A 線。
- (2) O 線為可能超挖線。
- (3) b 為可能超挖量。
- (4) B 線為噴凝土內緣線。
- (5) D 線為混凝土襯砌外緣設計線。混凝土襯砌前除岩栓頭及防水層外，D 線內不得留有任何雜物。
- (6) d 為預估變形量，包括地質預估變形量與施工寬容量，其值如特定

條款或設計圖說之規定。該值僅供隧道淨空斷面控制、工程數量及預算編列之參考；承包商應採取適當措施俾以控制地層變形在此範圍內。預估變形量之修正，監造人員得視計測結果，並參考地質情況及施工因素等經分析研判其變形趨勢後，於適當時機予以修正。

A 線與 B 線應隨之變動，承包商應依照辦理，不得異議。

(7) C 線為混凝土襯砌內面設計線。

1.4 資料送審

1.4.1 品質管理計畫書

承包商應依契約規定將相關品質管理計畫書送請監造人員核可。

1.4.2 承包商應於開挖工作開始至少一個月前提出開挖施工計畫，經由監造人員同意後實施。惟監造人員對承包商開挖計畫之認可並不免除承包商對開挖之正確性、適應性、安全性所應負之責任。對於承包商不稱職之工作人員，監造人員有權要求撤換。施工計畫應附完整的說明及附圖，其項目至少應包含：

- (1) 施工預定進度表。
- (2) 開挖方法（包括各種開挖順序或開炸設計等）。
- (3) 計測執行計畫[含回饋分析]。
- (4) 施工機具及設備（包括各種施工機具及設備之型式、規格、配置等）。
- (5) 組織架構。
- (6) 地質師及計測工程師之學經歷。
- (7) 施工時期交通維持計畫。
- (8) 安全衛生及環境保護執行計畫。
- (9) 剩餘土石方處理計畫。
- (10) 施工放樣計畫。
- (11) 材料堆置儲存使用計畫。
- (12) 爆炸物管理計畫
- (13) 緊急事故處理計畫。

2. 產品

（空白）

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 承包商應負開挖安全衛生及環境保護之責任，並應符合政府頒佈之有關法令規章。於開挖施工前提出安全衛生及環境保護實施計畫，包括（但

不限於)施工通風、排水、照明、安全及衛生監測(不含設計圖說規定之監測)、餘方處理及廢水處理等,經監造人員認可後實施。

- 3.1.2 不論利用何種開挖方式作業,承包商應有良好、確實之工作方法及適當設備以控制塵埃、氣味、煙霧及有害氣體等,期能符合安全衛生規定。照明和通風應符合隧道作業標準,並有效控制有毒害及爆炸性之氣體。基於工作人員生命、財產安全之需要或對環境噪音、振動等之限制,監造人員有權調節、限制或禁止開炸,若歸責於承包商,承包商不得要求補償或展期。

3.2 施工規定

- 3.2.1 採用鑽炸法及非全斷面機械隧道開挖施作時,承包商應符合第 02403 章「岩體分類與開挖支撐類型」之規定評定開挖支撐類型,依設計圖說所示之開挖順序及輪進施工。
- 3.2.2 設計圖說所示之輪進長度與支撐時限均係指上半斷面而言,該處開挖後應在規定時限內完成支撐,且支撐不得中斷或延遲;所示之上半斷面開挖高度為建議最高限度,承包商可視工作能力及施工需求書面提出加大開挖高度要求,惟需經監造人員同意後施做。如地質條件較差時,承包商應視實際狀況酌予減低上半開挖斷面之開挖高度或依監造人員指示辦理。
- 3.2.3 台階之開挖計畫得由承包商提出,經監造人員核可後據以施工;台階開挖若採用開炸方式,原則上應採用水平鑽孔,以減少超挖。聯絡隧道及凹槽須待主隧道支撐及交接面之補強支撐完成後始可開挖,該補強支撐可視情況酌於增減;聯絡隧道及凹槽之支撐如設計圖說所示或依監造人員指示或由承包商提出經監造人員認可。
- 3.2.4 每次開炸後承包商應小心清理鬆落之岩塊。支撐構件須足以保持隧道穩定。先前開挖部份,經持續觀察,若有立刻安裝支撐以維持穩定之必要時,監造人員得指示承包商先行完成支撐系統後,再進行後續作業。
- 3.2.5 對於地質特別惡劣之地段,承包商應提出能減少地層惡化擾動、超挖和影響初期支撐之各種開挖方法與步驟,以符合設計及施工要求,此計畫應先行報請監造人員核可。
- 3.2.6 當開挖接近預估之地質破碎帶、剪裂帶、煤層等路段時,監造人員得視需要指示承包商符合本規範第 02344 章「鑽孔及灌漿」規定進行地質鑽探,並按契約相關項目計價,承包商不得拒絕。
- 3.3 施工方法及程序變更
- 3.3.1 開挖作業中,承包商認為需要改變開挖方法或開挖程序時,均應事先徵得監造人員之書面同意。

- 3.3.2 承包商所採用之開挖方法或開挖程序，不能達到要求之開挖進度，或工作之水準，或無法維持人員及工程之充分安全，或造成環境污染無法改善時，應依照監造人員指示提出修正施工計畫。承包商接到監造人員通知後，應儘速提出說明，經監造人員同意後，更改開挖方法或開挖程序，包括變更開挖方法所需之設備或材料之改變。
- 3.3.3 承包商基於本身之需要或因上述原因，經監造人員指示更改開挖方法或開挖程序，不論是否增加工作，均不得請求額外補償。
- 3.4 特殊狀況
- 隧道開挖如遭遇下列任何一種情況時，承包商除立即報請監造人員會勘外，應先採緊急處理措施（如人員疏散等），並儘速提出處理對策送甲方認可，謹慎處理及開挖支撐，如涉及費用變更，由契約另行規定之。
- 3.4.1 隧道穿越流砂層或流泥層，使用設計圖說所示之支撐類型無法抵抗其異常壓力者。
- 3.4.2 工作面滲出之流量大於每秒 35L 連續 24 小時，導致工作無法正常進行者。
- 3.4.3 隧道內散發有毒之天然氣體，其濃度無法以通風之方式沖淡，足以嚴重危害工作人員之健康者。
- 3.4.4 未預期之特殊地質情況，如斷層、廢礦坑、天然洞穴等及地熱區現地岩溫超過人體體溫（37℃）。

4. 計價與計量

4.1 計量

- 4.1.1 隧道開挖依開挖支撐類型，分別以監造人員核定各類完成長度乘以各類開挖斷面積（計至 A 線），以立方公尺為單位計量。
- 4.1.2 仰拱開挖不分開挖支撐類型，以監造人員核定完成長度乘以仰拱開挖斷面積（計至 A 線），以立方公尺為單位計量。
- 4.1.3 聯絡隧道及隧道凹槽開挖無論開挖支撐類型均依設計圖說數量以立方公尺為單位計量。
- 4.1.4 碴料運棄按運距遠近，以監造人員核定之隧道開挖數量（自然方），以立方公尺計量。碴料運棄之運距為自隧道洞口至棄碴地點。
- 4.1.5 碴料利用依運距遠近，以監造人員核定之隧道開挖數量（自然方），以立方公尺計量。
- 4.1.6 隧道支撐拆除包含主隧道內開挖聯絡隧道、凹槽、側導坑以及其他擴挖處，於設計圖說明示需二次施工，且經監造人員核可者，而必須拆除已完成之隧道支撐，本項拆除工作依設計圖說所示各種斷面尺度及監造人

員核定之完成拆除數量，以平方公尺為單位計量。

4.2 計價

- 4.2.1 各式開挖依契約詳細價目表「隧道開挖（註明支撐類型）」項目計價。各單價包括所有人工、材料、設備（含通風、排水、照明）、可能平均超挖量、出碴至洞口及為完成本項工作所需之一切費用。為施工測量、安全計測、現場地質觀測與調查所造成之施工延誤，不得要求延長工期，且不另給價。
- 4.2.2 碴料運棄依契約詳細價目表「碴料運棄」項目計價，其單價包括碴料裝載、運輸、至棄置地點之處等完成妥善之必要工作及完成本項工作之所有人工、機具、工具與附屬設備等一切費用在內。
- 4.2.3 碴料利用若用於填築，依契約詳細價目表「碴料利用」項目計價，其單價包括碴料裝載、運輸至指定地點堆置、推平以備填築利用，其他利用及完成本項工作之所有人工、機具、工具與附屬設備等一切費用在內。
- 4.2.4 隧道支撐拆除以契約詳細價目表「隧道支撐拆除」項目計價，契約單價包含所有拆除、清理、加強支撐構造及其製作、安裝、維護等一切為完成本工作所須之一切費用在內。

〈本章結束〉