

新書介紹專欄

書名：Tunnelling-Design, Stability and Construction

編者：Barry N. Whittaker and Russell C. Frith

出版：The Institution of Mining and Metallurgy, UK (1990)

莊文任*

本書綜覽歷來歐美有關隧道工程實務，及已出版英文文獻可查之既有成就，尤其著重於隧道之設計、穩定、施工實務與安全及個案史實等方面。作者廣泛蒐集數以百計分散多處有關隧道工程之書籍、會議論文集及期刊等文獻及資料（共494篇），經悉心選擇、綜合、評論並詳述彙整成一專冊。

本書取材資料豐富、新穎，文筆流暢，計四百六十頁共分為十九章。（筆者按：為維持本書書名之一貫性，筆者建議將其編排順序略予更動，以便讀者查閱。本文係依筆者之淺見介紹其篇章。）首章為開宗明義之緒論。其後兩章為地質條件對隧道工程影響。第四章簡介分析隧道之應力與位移。第五及六兩章分別介紹鬆軟地盤及堅硬岩盤之隧道設計。其後之連續五章依次介紹隧道之支撐設計及其四種主要之支撐型式：包括①鑄鐵及鋼材支撐，②岩盤加勁(Rock reinforcement)支撐，③混凝土及噴凝土襯砌及④新奧工法(NATM)支撐。自第十二章起其後之四章分別詳述四種主要隧道開挖工法，包括：①鬆軟地盤條件之工法，②鑽炸工法，③自由斷面挖掘機(Roadheader)工法及④全斷面鑽掘機(Tunnel boring machine)工法。

第十六及十七兩章分別討論不良地盤情況及地盤處理方法。其後介紹以往隧道於開挖作業中曾遭遇之數種災害類型。最後以隧道工程之最新進展、創新及未來趨勢，作為該書之總結。

綜觀本書之作者們特別強調現地勘查之重要性，尤其在提供作為隧道設計之基本資料，及供選擇適當開挖工法之時，更應謹慎從事。雖然地質資料之研判應列為隧道設計過程中之重要因素，但提供作為研判依據資料之品質及其數量，亦屬同等重要，不宜輕視之。

鑒於近年來因開挖隧道所引致災害之衝擊，已列於世界不同角落所發生悲劇性意外事故之首位，本書特別詳述數宗因開挖隧道所引致災害之案例，以闡明災害之特性及其不同之類型，尤其著重於開挖隧道中發生沼氣(methane gas)災害之情況，作為前車之鑑。

本書作者們之文筆淺顯，圖文並茂。除了編排順序應略予調整以外，不論對於在校研習土木、礦冶之學子或參與隧道工程實務之工程師，皆不失為值得置於案頭參考之一本簡要入門手冊。

* 財團法人中興工程顧問社工程師