

地工技術



地質調查技術及方法

林朝宗



林朝宗先生台灣省宜蘭縣人，民國 40 年生，現任經濟部中央地質調查所代理所長。

林先生於民國 62 年畢業於台北工專礦冶科，民國 66 年進入台灣省礦務局服務，從事蘭陽地區石灰石及白雲石礦的礦產調查及測量工作。由於受到地質學啓蒙老師周聞經教授的影響，對於地質工作有著特殊的憧憬，終於在通過應用地質科高等考試後，於民國 68 年 1 月，進入當時剛成立的中央地質調查所服務。自民國 71 年起曾先後兩次奉派赴荷蘭國際太空測量及地球科學研究所研修遙測地質與構造地質，並於 74 年獲得碩士學位。

林先生先後任職於地質調查所的区域地質組、地質資料組、環境與工程地質組等單位，歷經技士、技正、組長職務，於 89 年 6 月晉昇副所長。林先生早期的地質工作生涯以区域地質調查及工程地質調查為主，足跡遍及全台各地，除了從事野外地質調查及地質測圖工作外，並參與多項交通、水庫等規劃階段的工程地質調查。此外，林先生自民國 73 年起即參與我國核能廢料地質處置研究的工作，為最早參與該項工作的地質人員之一。直至今日，仍經常受邀擔任核廢料處置相關研究的諮詢工作。近數年來，林先生專心致力於台北盆地地下地質的調查工作，建立了許多台北盆地前所未知的地質資料。

由於擔任不同工作的需要，除了傳統野外地質調查外，林先生對於一般工程地質調查及特定工址的工程地質調查方法亦多所涉獵。近年來更鑽研地理資訊系統，並積極在地質調查所推動地質調查作業及地質資料管理與地理資訊系統化結合，以期傳統地質調查工作更為效率化與系統化，並加速各種地質資料的流通、更新與應用。

地質學是研究地球內部及表面的岩石、土壤、水等的現象與作用的科學，早期的地質學著重於現象的描述及理論的發展，屬於學院派的學科。近五十年來板塊學說快速的發展、成熟，到被大部分的地質學者認同，使我們對於

這個獨特行星上的各種地質現象有了一致性的理論基礎。人類的生活離不開地球表面，因此，地質學除了研究地球的起源、演化外，近數十年來更被廣泛的應用於與人類生活相關的事務上，諸如我們從礦物岩石中取得生活必需

的物質、材料，礦產探勘活動就是地質學的應用；各種工程的規劃、設計、施工需要瞭解工址及鄰近地區的地盤組成、構造，岩體或土壤材料的成分、力學性質，甚至可能存在的地質災害等，也都需要借重地質學的理論與方法。

地質調查是借重各種不同的技術與方法來取得地質資料的過程，隨著科學的發展、儀器的創新，地質調查技術與方法也日新月異。大幅的提昇了地質調查的廣度、深度、精度及速度。

從工程的角度來看，在工程規劃、設計、施工等不同階段所需要的地質資料項目各自不同，因此所需採用的地質調查方法與技術也各有不同。但其最終的目地不外乎調查各種土層、岩層的特性及分布，不利於工程施工的地質構造的延展，以及各種土壤與岩石材料的力學性質等，以提昇工程的效益與安全。概略言之，遙測地質從事衛星影像及航空照片的判讀，提供工址鄰近地區的地形地貌、大地構造環境等資料；野外調查從事地表地質調查，以近距離目視的方式，鑑視岩石材料所含的礦物、化石，判別岩石的種類、所含的構造，量測各種構造的位態，繪製成平面地質圖；地球物理探勘利用儀器偵測土層及岩層的震波、電、磁等特性，探測地下的土層與岩層的分層、構造形態及地下水等；鑽探試驗在工址的適當地點進行鑽孔、試驗，並採取岩心供地質人員進行岩心鑑定或送至實驗室進行各種試驗；實驗室則精確的鑑定各種野外調查時無法以目視判別各種材料組成、特性，求取地質

材料標本的力學參數等。

沒有一個單一的方法或技術可以滿足或解決一次的地質調查任務，更沒有單一的個人能夠盡知各種不同的調查技術，因此，地質調查是一個團隊的工作，在調查過程中，不同的方法所獲取的資料必須隨時交換、討論，才能確保調查成果的正確性。例如，野外地質人員根據地表調查所推論的地下岩層及構造分布，常需藉鑽探及地球物理探勘來確認；地質鑽探不同井孔間的地層構造關係必須靠地球物理剖面及野外地質人員根據沈積學、構造地質學等的研判來聯貫；地球物理測勘所得的剖面也需要鑽探資料及地表資料來佐證或確認；單一的岩石力學實驗室數據所能代表的是完整岩石的材料強度參數，必須加上野外調查所得的不連續面資料才能正確的研判岩體的工程性質。因此，以單一方法或技術所得的結果來取代地質調查報告是不正確的，常會導致對工址的特性的誤判。

最後，這些不同人員，利用不同的技術與方法所獲得的「片段」資料，必須經過整合及有系統的分析，才能建構工址的地質全貌。現階段的技術而言，地理資訊系統是一個稱職的儲存、整合各種地質調查資料的工具。它的建立、處理、儲存、展示空間資料的功能，是調查人員的得力助手，其整合分析的能力更能快速的提供決策者必要的資訊。