

## Q 與 A 專欄

本問題與解答專欄將定期於本刊登出，所擬問題均選自目前大地工程界於施工中可能遭遇之些疑難小問題，此類問題雖小，但常造成施工人員之困擾。本欄歡迎讀者提出問題，並歡迎學者專家就解答內容提供意見。有鑑於大地工程牽涉範圍及變化甚多，讀者亦請避免將本欄提供之解答視為唯一方案，以免造成施工或尋求解決方法之錯誤。

黃鎮臺\* 周功台\*\*

### **Q63：如何依現存之地質圖幅或工程地質調查圖中將此資料應用在各種現場工程施工中？**

現有之區域地質圖幅，其比例尺均較小，通常為 1:25000 或較其更小之比例尺，所著重調查之成果為區域地質，其所記載之要項主要為地質單位及區域地質構造（褶曲、斷層及層面），此種區域地質圖幅通常為一重大工程案之先期計劃作業之基本資料，用以初步瞭解工址範圍及其週邊大區域的地質材料組成與主要地質構造之分佈及延伸，唯其準確度仍有相當程度之誤差，隨著工程計劃的進行如：可行性研究規劃、初步設計、基本設計與細步設計等不同工作階段而有相配合之不同精度之工程地質圖幅產生。工程地質圖所測繪，記載之要項除包含區域地質圖所登載之岩性地質及地質構造之分佈外，對於工址範圍內之工址層岩性、地質構造、地形地貌、崩塌地及水文地質均有進一步較詳盡的記錄，此種資料常依其工程特性之應用而製作，分別著重於不同之方向，一般工程地質圖記載之要項如下：

**(1) 地質岩性：**工程地質所採用之地層單位，通常依地質材料之工程

特性再細分為若干單位，例如：砂土層的緊密程度、黏土的塑性指數、岩材之單壓強度或岩體的完整程度，此外對於軟弱岩層（如：泥岩或砂岩、頁岩之交錯層），紅土或泥岩之分佈亦特別重視。

**(2) 地質構造：**地質構造控制工程之穩定性並影響地形地貌的發育及岩體物理性及力學性。工程地質圖除示區域地質圖上的重要地質構造（如：褶曲、斷層），對其所伴生次一級規模的小斷層或節理均有進一步記載，記載之要項包含精確度較高之出露位置及影響範圍、破碎程度、材料組成、裂隙開口寬度及其延伸、滲水情形等，標示可能造成不穩定之區域並輔以剖面而示意之。

**(3) 地形地貌：**工址範圍內之地形地貌亦為工程地質圖標示的重點之一，通常標示崩塌地之範圍、張裂隙及隆起的位置、裂隙延伸及垂直落距、滲水狀況、滑動方向、河谷下切情況及基盤出露位置、河床階地位置及抬昇狀況，古河道之位置，未固結地質之材料組成（粗料及細料之種類、粒徑分佈）。

**(4) 水文地質：**地表水及地下水

\* 工研院能資所研究員兼副組長

\*\*中華顧問工程司土壤基礎部組長

的分佈亦為工程地質圖標示的重點之一，通常表示的有透水層與不透水層的分佈及組合、其厚度與透水係數之評估、棲正水體之位置或節理水之流向與流量、地下水位的變化、地下水的物理性或化學性等。

#### (5) 針對工程特性所配合之要項：

1. 隧道工程：提供隧道沿線預估的地質岩體分類剖面（包含岩體評分、地下水資料、震波探測成果），初步開挖穩定性分析（側壁、開挖面或頂拱之地質構造破壞型式），預估重大斷層或破碎帶的位置與範圍或可能湧水的區域。

2. 邊坡工程：以剖面及平面表示邊坡風化層與新鮮岩盤之界面與張裂隙及隆起之位置、軟弱岩層之分佈及其空間之位態、建議開挖之坡度與方式、邊坡穩定分析及護坡工之建議、開發利用度之建議。

3. 水庫工程：壩址之地質剖面（包含地層之分佈、軟弱夾層位置及層縫處理方式建議）、壩基之地質剖面、滲漏地層之查核及灌漿處理等方式建議、溢洪道及取出口等結構物之地質剖面與開挖支撐建議、環繞水庫之邊坡穩定分析及處理建議等。

前述諸項僅為工程地質圖必備之資料而已，而為施工前調查單位作業所得之初步成果，其目的在於提供設計者地質條件考量之依據，並據以為辦

理工期及工程數量估算，且提供承商辦理施工計劃之參考，其最大作用在於提供各種可能發生之工程地質問題之型式，而為設計及施工者之預為應對措施準備。唯其精度與準確性與實際施工仍有某些程度之差異，故在施工中仍需配合由工程地質師辦理現場測繪各種地質特徵並依實際地質狀況，調整施工應對措施。例如：隧道工程之開挖地質圖、測繪、辦理現場地質評分及岩體分類與系統支撐建議，並針對局部性地質構造破壞，及時提供局部支撐建議。邊坡工程之開挖地質圖，滑動面之位置標示，開挖及支撐方式之建議。壩基工程之開挖面地質檢核與設計條件是否相否，並提出底面處理建議之修正方案，其它溢洪道邊坡之現場處理原則同邊坡工程。

（孫荔珍）