

問 答 欄

(1). 在火成岩體上勘測水庫要注意那些問題？

(請着重說明: a. 花崗岩上的泉井如何處理？

b. 花崗岩上的裂縫如何辨認, 如何處理?)

[答]: 一般來說, 在火成岩基礎上修建水壩是比較適宜的。但是狹意地說, 這是指堅硬、新鮮的火成岩體而言。對於火山岩及風化的火成岩來說, 那就必須視實際地質情況來定奪了。深成的火成岩, 最普通、最常見的不外乎花崗岩, 在花崗岩體上修建水庫時, 必須考慮下列因素:

1. 花崗岩體的形狀及分佈情況、時代。

2. 花崗岩體的風化程度, 視其為全風化的, 半風化的, 抑新鮮堅硬的。風化花崗岩是透水的, 而且基礎的隱固性亦隨風化程度加深而相應地減小。在用作混凝土基礎時, 由於風化花崗岩本身強度不夠, 且不易和混凝土結合, 因之, 不適宜作壩基基礎的。

3. 花崗岩的節理不外乎兩種成因, 一種為本身由岩漿活動到完全凝固時, 由於冷卻而發生的收縮節理(原生的), 一種即為花崗岩體結晶後, 受外力作用而發生的構造節理(次生的)。欲判明節理是原生或次生的, 只能在野外勘察時, 對花崗岩體作詳細的節理統計, 以便結合花崗岩體本身的小型構造如流面、流線等, 及與其接觸的圍岩的岩層走向, 節理統計和大地構造來分析判斷; 花崗岩在風化時亦會發生風化節理, 這些裂隙亦是造成花崗岩滲水的主要原因。對工程地質勘察目的來說, 岩石具有裂隙會降低基礎的穩定性和發生漏水。所以應着重於研究裂隙本身的型態和性質, 如裂隙是開張的或緊逼的, 裂隙分佈是有系統的或單零的, 延展的長短, 裂隙填充物的性質, 其走向、傾向和工程建築物的關係及對工程建築物的影響。

花崗岩中的泉水, 大部分為裂隙水, 可能是沿節理, 亦可能是沿斷層而滲出的。風化的花崗岩亦是滲水的。對於裂隙處理方法則需視地質條件不同來分別對待。

(2). 在火成岩和水成岩交界的地方, 作為水庫或水壩的壩址時(假使地形許可)要注意那些問題?

(請着重說明花崗岩和砂岩、頁岩及石灰岩等的接觸帶)

[答]: 在火成岩和沉積岩交界的地方, 必須要注意其接觸關係。通常接觸關係有下列幾種:

1. 水成接觸: 即水成岩沉積在火成岩形成之後, 在火成岩的風化侵蝕面上、沉積了水成岩。在水成岩的底部往往沉積了粗顆粒的沉積物, 其與火成岩是成不整合關係。不整合面是構造上的弱點, 沿不整合面是很容易發生漏水的。

2. 火成接觸: 水成岩形成後而有火成岩侵入, 與水成

岩發生接觸關係。火成接觸有的呈混融接觸, 有的呈破碎接觸。前者是侵入的火成岩和其接觸的圍岩已混融在一塊了, 後者是未混融在一塊, 圍岩受火成岩侵入的影響, 或多或少在接觸部分發生破碎現象。未混融的接觸帶, 亦會發生漏水的。

3. 斷層接觸: 火成岩和其他岩層受斷層影響而接觸的。斷層破碎帶往往是漏水孔道。

(3). 如水庫庫盤的岩性不穩定, 有兩種或兩種以上的岩石分佈時, 這樣應如何勘察呢? 如壩址處在兩種岩層上, 又如何辦呢?(請詳細說明怎樣分析複雜的地質環境)

[答]: 如果水庫地層包含兩種以上不同性質的岩石時, 必須弄清這些岩石彼此間接觸的關係。不良的接觸如發生在水庫區域, 必須經過勘察, 判明漏水的去路。以免水庫範圍以外的重要居民區和工業區遭受浸沒。在壩址附近, 嚴重地漏水, 會使壩身遭受破壞。一般用作蓄洪的水庫, 是不允許漏水的。對於複雜地質情況地區作地質調查時, 首先必須搞清楚區域構造和主要岩層的分佈。岩層受造山運動影響後而形成不同類型的構造型式, 如褶皺、斷層等, 根據目前存在的構造現象如褶皺、逆掩斷層、直立岩層的方位, 我們可以推求主應力的方位, 可以依着這些片斷的構造型式將所有該地區歷史上所受造山運動的情況系統地推求出來。依着不同的構造型式及岩石性質結合工程建築物的類型可研究出其對建築物的影響。

(4). 岩石透水性如何測定? 那些岩石易滲漏, 那些岩石不易滲漏?

[答]: 測定岩石的透水性可根據實際需要參考專門水文地質學中的墨水試驗和抽水試驗。通常第四紀岩層中的砂和砂卵石層及中生代的粗粒砂岩, 基底礫岩均為易滲漏岩層, 堅硬而具節理的岩石及具溶穴或喀斯特地形的石灰岩亦為易滲漏岩石, 岩層的層面亦為漏水孔道。(水文工程地質處)

(5). 用單孔抽水試驗求影響半徑(R)之公式如下。

$$R = 57.5 S \sqrt{H/K} \quad (\text{庫沙金}) \text{ 公式}$$

若求透水係數(K) (單孔抽水試驗)之公式如下。

$$K = \frac{Q \log \frac{R}{r}}{2.73 MS} \quad \text{自流水完整井}$$

可以明白看出求(R)必須先知道(K)而求(K)必須先知道(R)在這種情況下那一個都有一個未知數求不出來, 如果(R)求法用經驗估計數字, 那麼在岩石中(R)之估計數字是多少? 或有其他算法?

[答]:

1. 由鳩布伊的水井湧水量公式 $\lg R = \frac{\pi K (H^2 - h^2)}{2.5 q} + \lg r$ 看來, 影響半徑 R 是在自然對數下面, 所以 R 值若

稍大或稍小，對於湧水量的精確計算並無很大影響。一般實用上，僅採用影響半徑的近似值即可，在岩層中影響半徑 R 的近似值如下表：

蓄 水 地 層 種 類	影響半徑 (R) 近似值 (公尺)
多裂縫的岩石地層。	>500
碎石、卵石類地層（無細粒混合 物填縫）。均勻的粗砂、中砂。	200—300
稍具裂縫的岩石地層。	150—250
碎石、卵石類地層，有細粒混合 物填縫。	100—200
不均勻的粗粒中粒混合砂及細砂 層。	80—150

2. 一般計算，常採用庫沙金教授的經驗公式來計算單井或非井的半徑： $R=575.5 \sqrt{H \cdot K}$ (S =抽水孔的下降水位， H =含水層厚度， K =滲透係數)。或採用經驗公式： $R=3000 \sqrt{K}$ ，上面的公式表示出 R 值由 S 來決定，即抽水水位下降愈大，影響半徑也愈大。（周慕林）

(6). 紫外光探礦燈是怎樣的光燈，是否有紅外光， λ 光， γ 光的探礦，及其他探礦名稱內容？

[答]：紫外光燈與偵查放射性元素 γ 射線的計數儀已普遍應用於野外探礦工作，至於 λ 光，紅外光，近年亦有新的研究，主要是用在室內礦物鑑定工作。

1. 紫外光波長較短（4000—3000 Å）不為人力目所見，無熱效應，化學性強（人體皮膚曝露陽光中，由於紫外線作用，能形成 Vitamin D 及曬黑等作用），普通謂之化學線。紫外光燈分為長波及短波二種，長波紫外光燈波長 3000 Å 光源的裝置較為簡單，如鐵弧光燈、石英光燈等，經過特殊的濾板濾去色光，紫外光即可得。長波紫外光對含鉍礦物及石油等，經照射後即產生特殊螢光，可是對有些礦物如白鎂礦等，不能發生作用，後者需採用短波紫外光燈，才能產生良好效應。短波紫外光燈波長為 2500 Å，光的來源是為冷石英光燈，裏面裝以氫、氮、氖等稀有氣體與水銀蒸氣，當通以電流，氣體離子化，放射波長為 2540 Å 短波紫外線。

能由紫外線作用發生螢光的礦物，其有經濟價值者為白鎂礦（亮藍白色螢光）、螢石（橙色螢光）、水鉍礦（淺藍色螢光），及次生的鉍礦（能發生特殊燦爛的黃綠色螢光）等，但是對於有經濟價值的鉍鉍鉍礦，鉍鉍鉍礦來說，則不具螢光，這是紫外光燈主要的缺點。

2. 偵察 γ 射線的蓋格米勒計數儀成為地質工作人員探求放射性元素主要武器之一，儀器的主要組成部分為蓋末管，管內裝陽極及特殊氣體，周圍繞筒形銅陰極，二極之間加以高電壓，若氣體受 γ 射線影響發生離子化而趨向陰極，由於電流之間斷，在特殊裝置能放大為聲傳到耳機內或成霓虹閃光。有的儀器裝置有計算器，可將單位時間電流通過次數記錄出。

探礦工作者在勘探應用時，應將儀器連同計數器掛於胸前，垂直於地層走向前進，如發現儀器有顯明變異時，就把計數儀的蓋格管靠近地面，作縱橫規定距離的測驗，例如每隔 5 公尺方格角落測驗一次，將計數器所示度數記下，將零度各點連成曲線，製成圖形，作為初步勘探的材料。

3. λ 光在礦物鑑定工作已廣泛的應用，主要為樂琴照像，當樂琴射線射到晶體時，使晶體中電子原子處於波動狀態，於是發生樂琴射線的放射，由於它們之間相互干涉，造成光波間增強與抵消的關係，使照片感光，在照片上獲得許多黑點或光譜，這些黑點或光譜分佈關係，我們可以分析出結晶體內部結構，從而正確地確定未知礦物；但是這種方法應用，祇限於設備比較完善與富有工作經驗的人員，在室內方可進行。近年來曾有人製成簡便強度的窗 λ 光管，當礦物表面受到了強烈的 λ 光照射後，礦物電子受到 λ 光微粒之衝擊，使電子的結構受到某種程度的暫時變化，而引起螢光、磷光等現象，這種現象強弱程度的變化與螢光的顏色，常因礦物的種類不同而有所改變，因而可作為礦物上的鑑定因素，如鋰輝石，淡紫色照射 5 分—1 時後現綠色（螢光）並有亮橙色磷光。綠柱石，白色照射 5 分—4 時後現綠色，並有橙色磷光。電氣石，粉紅色，照射 10 時後暗玫瑰紫色，無磷光。金剛石，亮黃色，照射 19 小時後顯得更為亮黃色，無磷光。這方法在透明礦物尤其在寶石類礦物的鑑定上是有一定價值的。

4. 紅外光：近來亦被用作鑑定礦物方法之一。金屬礦物對一般光線來說是不能透過的，因此薄片在顯微鏡下光線對晶體的重要光學性質，亦無法研究，近來有人試驗由鉍弧光燈產生紅外線 8500 Å 時容易穿過各種金屬礦物薄片（0.1 mm），由接目鏡上裝一光電管，由於透過光線的強弱而影響電流變化，由靈敏的電流計中表示出，因此我們可用來測定礦物折光率、重屈折、吸收率等，輝鉍礦、輝鉍礦、鉍鉍鐵礦、鉍鉍鐵礦等，曾以此法進行研究獲得良好結果。

（陳 正 於祖相）

（上接48頁）

第 六 期

李四光部長在第一屆全國人民代表大會
第一次會議上的發言

轉載人民日報

水文地質與工程地質工作的展望

張更生

關於北京市建築物地基工程地質勘探工作的一般知識

周慕林

黃土層的水文地質與工程地質問題

蕭仍森

淮河上游東西向構造線對水工建築
物的影響

谷德振 戴廣秀

廠基工程地質的勘探工作

謝宗榮

我們地球的構造（續完）

別洛烏索夫著 葛賓崑譯

揚水試驗資料的整理和計算

王 禹

台灣地質簡介

楊聖慶

地 震

周 光

苔蘚蟲的一般介紹

楊敬之