

一軸晶礦物光軸方位之測定與岩組學

王 嘉 蔭

(國立西南聯合大學地質系)

岩組學 (Gefügekunde, Petrofabrics) 爲新興之科學。1925年奧人 Schmidt 首倡以來，研究者日見衆多，英美各國，風起雲湧，如 Knopf (1933)、James (1934)、Fairbairn (1935)等，各有專門著作，用以研究構造者，頗不乏人。而在我國，除何作霖先生¹外，尙無人作此研究。實因手續繁複，並需相當設備，U式台(弗氏旋轉台)已成爲必需之儀器。我國學術機關有此設置者，本無多處，事變後，更有損失。價值昂貴，購置非易，在現時情況下，欲用弗氏旋轉台作岩組學之研究，實已機會甚少。然則困於儀器，此項工作將停止乎？不得已，請思其次。其法爲何，即以高倍接物鏡，分析一軸晶光軸方位是。

岩石學用之顯微鏡，於今各學術機關均有。此法如可實行，亦可增加國內岩組學之發展。不揣冒昧，用敢介紹，倘蒙賜教，尤爲榮幸。就現在所知，岩組學研究，均屬低倍鏡及U式台合用。在U式台未有之前，概用比較方法^(註一)，如折光率變化消光現象及涉干色之增減等，Sander^(註二)已於1932年加以說明。

用U式台度量光軸之方位，手續極爲煩雜，一薄片往往須數小時^(註三)；度量之後，礦物折光率與玻璃半球折光率差異

1. 見中國地質學會地質論評第一卷 121頁

，尚須加以改正；較之高倍鏡下，觀察干涉圈口之手續，未見其省卓也。

野外標本採集，薄片切製，動力軸 a, b, c (Sander) 之標示，均與用作 U 式台上研究者同，茲不贅述。

在高倍接物鏡下，光軸方位之測定方法，共有兩種：一、爲干涉色及干涉圈口兩用法；二、爲干涉圈口單用法，茲分述於下：

(一)干涉色及干涉圈口兩用法 是法先用干涉色之高低，定光軸傾斜之角度；然後用干涉圈口，測定光軸傾斜之方向。

干涉色之測定方法，甚爲簡便。一軸晶薄片，置諸消光位後，依 $I = K \sin^2 2\theta$ 之原理，再轉 45° ，達干涉最高之程度，然後加入補色器 (Compensator) 即可量出其相差，算出光軸傾斜之角度。常用之補色器，以貝氏 (Berek) 補色器最爲方便。補色器所量之干涉色，恆以 μ 計。與干涉有關之因素，爲重屈折率及薄片厚度。重屈折率隨光軸傾斜之程度，而有大小之不同。垂直光軸者，其值爲零，其色最低；平行光軸者，其值最大，其色最高。以其高低之差，定出光軸傾斜之角度。薄片厚度變爲固定，可以直接或間接量出。

每一礦物其重屈折率，均不相同，其值由 ε 與 ω 相差之值而定。設以 φ 表示光軸傾斜之角度， ε_{φ} 爲此傾斜方向之非常光線折光率，則依 Salomon 氏公式(註四)，算出不同大小之 φ 及其相當之 ε_{φ} ，彙列成表，製成干涉色或重屈折率圖(註五)，

可以一勞永逸，隨時應用，光軸傾斜角度，可以立刻查出。

光軸傾斜角度，雖可如上定出，但究屬自左向右傾，抑或自右向左傾，是須在聚斂偏光下，觀察光軸露出之位置。其爲

斜交者，稍加轉動，即可知之。

(二)干涉圈圖用法 單用干涉圈圖之方法，可分兩部，述之如下：

(甲)黑十字中心在視域內 黑十字在顯微鏡中心，物台旋轉不動者，是時光軸與顯微鏡軸一致，成為直立。如黑十字中心，不在顯微鏡十字線中心，則此兩中心間之距離，可以小數尺量之。依照馬氏公式 (Mallard's Formula) $\sin \varphi = \frac{kd}{\omega}$ ，可以算出光軸傾斜之角度。式中 d 為黑十字中心至十字線中心之距離， ω 為某種礦物常光線折光率， k 為馬氏常數， φ 為光軸傾斜角度。欲量之礦物決定後，則 k 及 ω 均為常數，可以 K 表示，則上式可以變為 $\sin \varphi = Kd$ 。在未量之前，算出與 d 相當之 φ 值，排列為表，或繪成圓線，其後應用，亦極便利。 d 值量出後，傾斜角度，立刻可知。

(乙)黑十字中心在視域外 是時光軸與十字線中心之距離，不能直接度量，可以間接方法求出，其公式如後： $\sin \varphi = \frac{kr}{\omega \sin \beta}$ ，式中 φ 為光軸傾斜角度； k 為馬氏常數； r 為顯微鏡視域之半徑； ω 為常光線折光率； β 為黑十字中一臂與十字線之一線平行，旋轉物台，使此黑臂移至視域邊緣時，所轉之角度。欲測之礦物，既定之後，則上式中之 k, r, ω 均為常數，僅 φ 及 β 為變數，亦可預製成表，隨時應用。至平行光軸之干涉圈圖，亦甚易認出。

普通用之顯微鏡， φ 值在 35° 以內，均可用上述方法(甲)求之；大於 35° 時，可以方法(乙)求之。其常見及常用之一軸晶礦物，不外石英及方解石兩種，依上兩式算出四表， d 及 β 之值，甚易量出，光軸傾斜之角度，可立致之，應用時方便，

或不亞於U式台也。

總上所述，均為確定光軸傾斜之角度。尚未論及與 a, b, c 動力軸間之度量，是等方法有賴於物台之旋轉。物台上刻有零至三百六十分度，為量消光角之用。現用以度量光軸方向，亦頗容易。對於作等面投影圖 (Equal-area-projection) 更為方便。當度量光軸傾斜時，亦可置礦片於施氏小數台 (Schmidt sledge) 上，使其動力軸之一，與物台 0° 一致，或置薄片於物台上，使其方向永遠不變。光軸傾斜既知之後，只須轉至消光位，其轉動之角度，即為其切面與一動力軸所成之角度。而記錄時，無 A_1, A_2, A_3 等等麻煩，只需記其方位角 (Azimuth) 即可。投射於等面圖上，只需尋其相當之方位，相當之傾斜，光軸極點即行繪出，較之 A_1, A_2 上下左右等煩複記錄，再行投影，簡便實多。

是法擬定之後，尚未用諸實例，一俟有暇，當以所得結果與讀者相見，本篇所有圖例，均行省去，於參考書中，皆可見及。

廿九，一，十九。

附註：

1. Sander B. Gefügekunde der Gesteine 1930, p. 120.
2. Sander B. Zur Petrographisch tectonisch Analyse I, Jahrb. Geol. Reichsanstalt 1923.
3. Phillips F. C. A Fabric Study of some Moine Schists and Associated Rocks, Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. XLIII, Part 4, No. 372. p. 586.
4. Johanson H. Manual of Petrographic Methods 1918, p. 72-73, $\varepsilon = \varepsilon^2 \sin^2 \varphi + \omega^2 \cos^2 \varphi$
5. Johanson H. Manual of Petrographic Methods, 1918, p. 281, fig. 378.