

對氫氟酸法測斜中誤差的分析

401 勘探隊 張奎文

氫氟酸測斜法是測定孔斜中比較好的一種方法，并早已為各單位普遍應用。但是，在使用這一方法當中，最困難的是如何正確地解決測定當中的誤差問題。我隊幾年來曾對這一問題進行了一些研究，摸索出一些規律，現介紹給大家。

一、保護器與玻璃管之間的誤差

保護器大體分為兩種：1. 普通保護器 2. 通水保護器

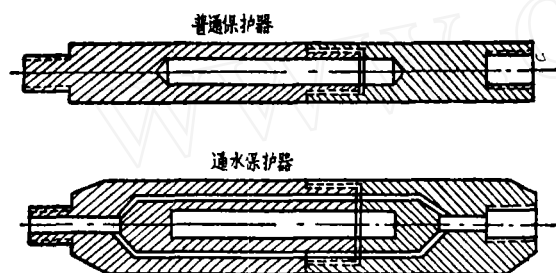


圖 1

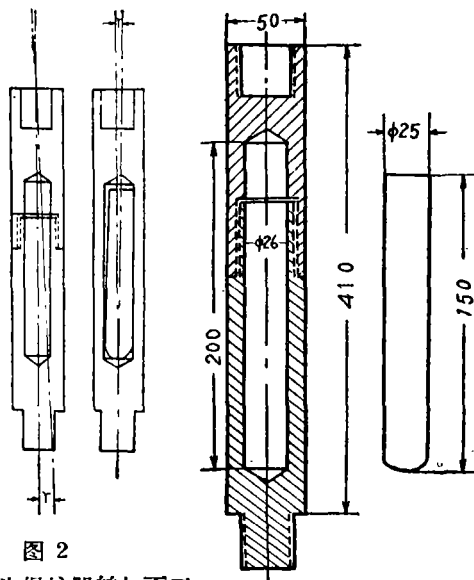


圖 2
左為保護器絲扣不正
所生誤差。

右為玻璃管兩端直徑
不等或空隙過大時所生誤
差。

圖 3

器（又稱不提鑽保護器），如圖一，由於保護器本身產生之誤差，大多數因為兩端絲扣不正或保護器內壁與外壁不平行的結果，其誤差之大小與其不正及不平行的程度成正比，產生之誤差角度如圖 2 左所示。

玻璃管的誤差則是由於兩端直徑不等的原因，兩端直徑不等的玻璃管置於保護器中，其一端之空隙定較他端為大，產生誤差角如圖 2 右所示，因此保護器內徑也必須與玻璃管外徑相適應，不能相差過大，否則將由於鬆動而產生同圖 2 左所示之誤差。

所以對保護器及玻璃管的規格要求必須非常嚴格，較為標準的保護器及玻璃管的規格如圖 3 所示，保護器與玻璃管間的空隙以容一層白報紙為最適宜。

二、室內測定之誤差

玻璃管蝕痕的清晰度和氫氟酸的質量、濃度，停留時間及玻璃的成分有關，用普通玻璃管，國產氫氟酸（沈陽產）按表 1 即能得到清晰之蝕痕。

在測定之前首先要用描圖筆尖在玻璃管外點清蝕痕，這一工作必須慎重實事求是，因為稍一疏忽大意，點線不與蝕痕相符時，即可產生較大之誤差。

測定器有特制及代用兩種，特制者如圖 4 所示，代用者可以日式經緯儀改裝（垂直度盤沒壞的舊儀器即可）。由於氫氟酸與水在同一玻璃管內的毛細現象不

表 1

測定深度	氫氟酸濃度	停留時間
100m以內	20%	30分
100~200m	17.5%	35 "
200~300m	15%	40 "
300~400m	12.5%	45 "
400~500m	10%	50 "

同，所以在室內測定時應採用較稀之氫氟酸，其中加少量之紅色鋼筆水以方便於觀察明顯。當液面與蝕痕重

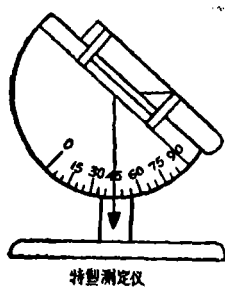


图 4

合时垂綫所指角度，即是欲測之傾角。若用經緯儀改裝的儀器測定，則首先必須將經緯儀調整水平。觀察液面是否與蝕痕重合，是一項不易掌握的工作，同時也非常容易在這一環節產生較大之誤差，造成兩個人觀察結果不一致，有時甚至自己觀察兩次也不一样，這都是由於沒有熟練的掌握觀察液面的方法。

液面與蝕痕的垂直投影，並非是一條理想的直線，而是隨着角度變更而變化的曲線，與直線關係相差一個角度 γ ，實驗證明管傾角為 45° 時 γ 角為最大，如圖 5 所示，在液面或蝕痕上有兩個突出的點即最高點 A 與最低點 B，所以轉動度盤時經常注意液面的 A、B 兩點是否與蝕痕上 A、B，兩點重合，即可基本上掌握整個液面是否已經與蝕痕重合了。在觀察時，時時以手轉動度盤，使液面搖動，再閉合一支眼睛，這樣就能更快更准的使液面與蝕痕重合。因而所得角度，也就愈能接近正確。

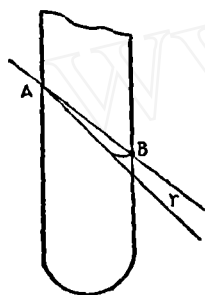


图 5

為了便於掌握液體量恰與井內測定時相等，可用一較細之玻璃管吸出或加入。

為了減少蝕痕曲線的彎曲，增加液面之清晰度，我們也曾試驗在氫氟酸之上加少許汽油，由於兩者比重不同，及汽油不溶於水的原理，汽油在上氫氟酸在下，兩者接觸之面，由於汽油之壓力近似為一平面，垂直投影近似為一直線，看來這種方法似乎可以使用，但實際經過實驗，證明由於汽油的浮着力強，在玻璃管上先粘上汽油的地方就不易粘水了，因而影響了液面的平整。同時由於汽油的浮着，也影響着酸對玻璃的侵蝕，所以蝕痕不清。

室內測定尚可利用幾何画法，但此法只限 $80^\circ \sim 90^\circ$

之間較為準確。因小於 80° 時如前所述之 γ 角漸漸變大（ γ 角是由於毛細現象所至），而幾何画法，又沒有考慮這一 γ 角之誤差。幾何画法圖解如圖 6 所示，用內卡尺量得玻璃管內直徑 D，畫兩條平行線於白紙之上，使其距離等於內直徑 D，再用尺量得最高點 A 及最低點 B 之距離，AC 與 BD 在垂線 CD 開始截取 AC 與 BD，連接 CD 得角 θ 即欲測之傾角。

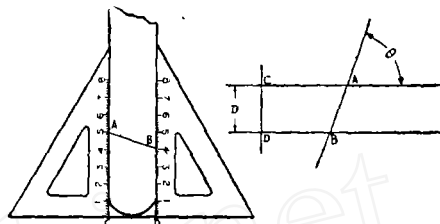


图 6

幾何画法現存問題，主要是沒有減去由毛細現象而產生的 γ 角誤差，而此 γ 角誤差，又是隨着酸的濃度及測定傾角的大小而變化的。現在我們還沒有找出這個 γ 角變化的係數，所以此法應用範圍尚小，只局限於 $80^\circ \sim 90^\circ$ 之間尚可考慮應用，希作此項工作的同志們多加研究，以充實此一測法。

三、一次一段和一次多段測法之比較

隨鑽進每隔一定深度測一次彎曲，待鑽孔完工時為了復查鑽進中所測彎曲的正確性，進行一次測數段彎曲。前者稱一次一段測法，後者稱一次多段測法（也叫連環測法）。後者是在一次提昇鑽具中每隔一定距離下一支玻璃管，使一次測得多段之彎曲，以達節省時間之目的。前後這兩種測法如在同一環境鑽孔中，測得結果理論上應該是一致的，但實際往往發生誤差，這個原因初步分析有幾種：1. 人為誤差；2. 儀器的誤差；3. 井壁擴大的結果。但其中由於第三個原因所產生的誤差是不會影響上圖的。因井壁擴大的極限與鑽孔深度相比較，那簡直是太小了，所以不管使用以上那種方法，只要注意消滅人為誤差及儀器誤差，測得結果都可使用。