

需用帶有刻跡的特制定向接頭④相連接，便于昇降擲卸對正。上測量器⑤接于提引接頭的下端。提引接頭上端的小孔系用以固定鋼絲繩升降測具。



图 2

二、准备工作

1. 测量前器具的准备:

(2) 按要求的長度準備測杆。用普通鑽杆接手，把几根鑽杆緊密的擰接連成立根，并於立根的兩端擰接定向接手，在每一接合處，用鋼錐子切割記号，以便檢查接头松動情况。然後在測杆兩端接上裝配定了的測量器。

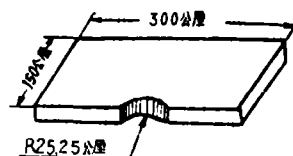


图 3

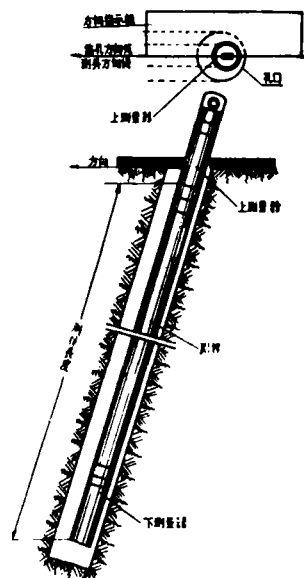


图 4

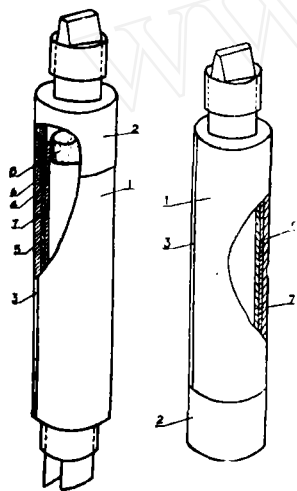


图 1

1. 测量器：其构造如图1所示。图中①为测量筒，其一端特备定向接手与测杆连接，另一端摩擦筒盖②以免渗入液体。为求严密，在丝扣表面涂以铅油或加置软垫。测量筒的表面制有方向沟③，里面一端并有定向槽④，此二者的方位角相同。⑤为保护筒，其一端备有定向键⑥与测量

(3) 將方向指示板(如图3)安置于孔口,以便第一次測量前确定孔口方位标点(如图4)。这一标点应与傾斜鑽孔的方位角一致。

(4) 准备必要的测量用具。如各种钳子、搬子、定好方位母线的玻璃管、胶皮

案、氢氟酸、清水、量器以及记录用具等。

2. 测杆的校正

为了保证上、下测量器的方向线（即为起点母线）一致，在测量前要对测杆的方向线进行调整校正。其方法是將连接好的全部测杆，平置于地面。將轉动压盖（图5）分別擰接在测杆兩端进行校对。为



图5

保证校正准确且稳固，可擰轉下测量器，或在鑽桿擰接的絲扣部份加垫，直到測具連接緊密且上下兩端測量器母線方向一致时为妥。也可采用鑽桿定向器进行校对。即先將定向环的中心印痕准确的置于測量器的方位線上，然後將照准管与定向环連接，再在100公尺以外（与测杆呈水平）地方設置一个标点，观察照准管即可將測具兩端的方位角調整一致。

三、操作方法

1. 配合氢氟酸：根据测点深度及操作方法和降下测具所需时间，通过实际試驗，适当地配制氢氟酸液的浓度。

2. 裝合測量筒：將配制好的氢氟酸液裝入 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$ 于玻璃管内并蓋严膠皮塞。將玻璃管定向裝进保护筒，再將保护筒定向裝入測量筒蓋緊筒蓋，便可接續測具进行測量。

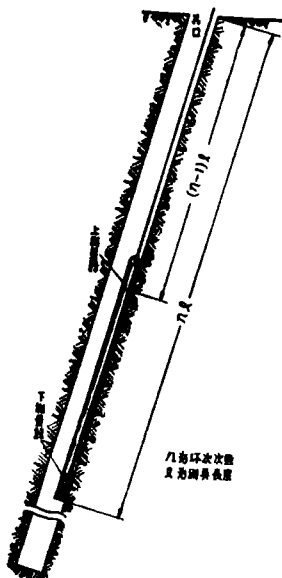


图6

3. 降下測具：接好下測量器后，即依次接續測桿立根，在最后一根立根上端擰接上測量器及提引接头，以升降机（或專用絞車）將測具送至孔內測点深度进行測量。在第一环次測量时，孔口以上应保留5~10公分長的鑽桿，以确定方位（图4）。第一环次測定结束后，便可提出測

具，观察測桿下端孔深处的頂角和方位角，并把第二环次測桿上端下到第一环次測桿下端的部位处，依据第一环次測桿下端測得的方位角，計算第二环次測桿下端深度的方位角。按此依次进行第三、四……环次測量（图6）。

4. 提升測具：測桿于孔內停留時間的長短，要根据地面試驗結果来确定。每次提升測具取出玻璃管后，需依次进行編號，以便計算成果。

四、測量成果計算工作

每个环次測量或每个鑽孔測量完毕后，須將浸蝕印痕的玻璃管携至室內进行观察計算。其計算过程如下：

1. 將玻璃管由第一环次开始逐次編號。凡是号序为奇数的，是上玻璃管；偶数的，是下玻璃管，而由偶数到奇数二相隣玻璃管所測的点是一个。

2. 用小鋼筆將玻璃管外氢氟酸浸蝕的印痕着墨，然后把玻璃管的方向記号綫，垂直投影到浸蝕印痕的曲綫上。在着墨时应力求描繪准确，且綫条要細而均匀一致（图7）。



图7

3. 將長40公分，寬7公分的透圖紙条的一端，粘貼在玻璃管浸蝕有印痕的方向記号綫上，并由左向右沿玻璃管周緊緊的繞四至五圈；然后由最外边的一端开始，沿玻璃管氢氟酸浸蝕的印痕描繪，最后即可得出波浪式的曲綫。在紙条的上端应注意作一記号，以辨別上下（图8）。

4. 在曲綫的最高点和最低点划二条相切的平行綫，此二条平行綫之間距为浸蝕液面的高位差。定向記号处为0点，由第一个定向記号到第二个定向記号为一周

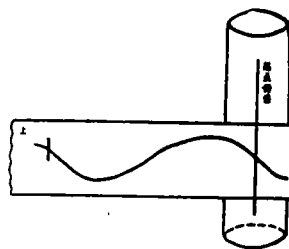


图8

長360度，可取4个360度，但需保証其中每一个曲綫都要与平行綫相切，以計算高位差的平均值。然后按图9所示，將每个周長360°划分为12个等分，以便求出每隔30°的高位差值。并註明鑽孔及玻璃管的編號号码及其測量深度。

5. 填表和計算。首先用精密尺度量出图9中270°、90°、180°及0°……等各点的高位差，分別依

次记录于表1上欄,并求出各个相同角度高位差的平均值,填入該欄下方(如相同角度高位差,有三个点相同,則可不必求其平均值),以資进行計算。

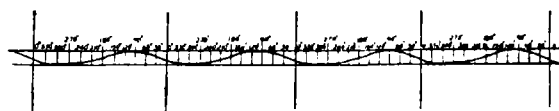


图9

每隔30度高位差計算表

表1

玻璃管編号	270°	90°	180°	0°	300°	120°	210°	30°	330°	150°	240°	60°

然后即开始計算終点角 ϕ (亦称回归角,下同)。所謂終点角是指由玻璃管上的定向記号,按順时針方向轉到玻璃管浸蝕痕跡長軸最低点(該角位于垂直圓柱中心線的平面上)的圓周角,如图10、11所示。其計算方法可參照图12所示。設 h_0 、 h_{90} 、 h_{180} 、

$$\lg(\phi+30^\circ) = \frac{h_{300}-h_{120}}{h_{210}-h_{30}},$$

$$\lg(\phi+60^\circ) = \frac{h_{330}-h_{150}}{h_{240}-h_{60}}$$

應該指出, ϕ 值可在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 一周的各个象限內。其在1、3象限时为正值,在2、4象限时为負值。如 $h_{270} > h_{90}$ 則 ϕ 在圆的1或2象限內,如 $h_{270} < h_{90}$ 則在3或4象限內。故所得的 ϕ 角必須参考蝕痕長軸的位置。例如:当玻璃管方向記号在浸蝕痕長軸方向左面时,所得平均值就是所求終点角(图10);如果玻璃管方向記号在浸蝕痕長軸方向右面时,則須將所取得平均值加上180度(即經長軸最高点順时針方向轉到最低点)才是所求終点角(图11)。并將上述三次計算結果及其平均值填入表2。

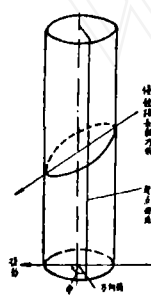


图10

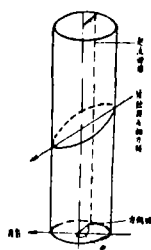


图11

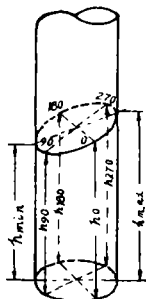


图12

h_{270} 、分別为蝕痕高度,則可按下式求得正切角 ϕ (詳解見伊·恩·烏沙瀾夫著“矿藏几何学”)。

$$\tan \phi = \frac{h_{270} - h_{90}}{h_{180} - h_0}$$

如再取 h_{30} 、 h_{120} 、 h_{210} 、 h_{300} 和 h_{60} 、 h_{150} 、 h_{240} 、 h_{330} 等各蝕痕高度計算,即 $\phi+30^\circ$ 、 $\phi+60^\circ$ 則:

鑽孔終点角計算表

表2

环次	玻璃管編号	孔深	(270~90) (180~0)	(300~120) (210~30)	(330~150) (240~60)

最后,根据上述測量和計算結果,填制鑽孔測量綜合統計表(如表3),从而求得鑽孔的方位角和傾斜角。

鑽孔測量綜合計算表

表3

环次	玻璃管編号	鑽孔深度 公尺 測具上端 測具下端	定向方 位角 α_1	玻璃管 內徑 D (公厘)	实测頂角 θ_1	毛細管現 象修正数 E	鑽孔頂角 θ	終点角 ϕ	終点角差 $\pm \Delta \phi$	方位角差 $\Delta \alpha$	鑽孔測点 方位角 α	傾斜角 β

其中玻璃管編號,由于每环次有两个玻璃管,故在填写时可將上端測管列為奇数,下端測管列偶数,依环次次序編號逐次填入,以資鑑別;鑽孔深度是指該环次測具上下端处鑽孔的深度;定向方位角 α_1 ,为进行第一次測量时,在孔口定位的方位角;玻璃管内徑 D ,系指当次測量所用玻璃管的內徑,一般常用的玻璃管直徑,如表4所示;实测頂角 θ_1 为鑽孔中心線与垂直線之

常用各种口径玻璃管一覽表 表4

試管代号	口 徑 (公厘)		備 註
	外 徑	內 徑	
№ 1	16.9—18.3	13.6—14.6	所用試管与化驗用試管同。
№ 2	21.8—22.0	15.0—15.2	
№ 3	15.0	14.0	
№ 4	25.0	22.0	

毛細管現象修正数 E 值表 表5

角 度	-E (傾角)				E (頂角)			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
10	7	7	8	8	3	3	2	2
20	13	14	15	15	7	6	5	5
30	18	19	22	24	12	11	8	6
40	26	27	30	32	14	13	10	8
45	30	32	35	37	15	13	10	7
50	35	39	41	43	15	11	9	7
60	47	51	52	54	13	9	8	6
70	60	63	64	65	10	7	6	5

註:本表所列数字系指采用濃度为20%的氫氟酸,用表5中№1~4試管时的修正数。

(上接第30頁)

管。开始由原粗徑鑽具下端接0.5公尺長的換徑岩心管,随孔深进,逐次增長。直到換徑孔深超过所換徑之岩心管时,方可取出导正用的原粗徑岩心管(图4)。

3. 加强地質工作对鑽探施工的指导和配合。地質設計时要尽可能的考虑鑽探設備和施工的技术条件。并应以本矿区鑽孔自然弯曲規律,作为規定鑽孔弯曲的

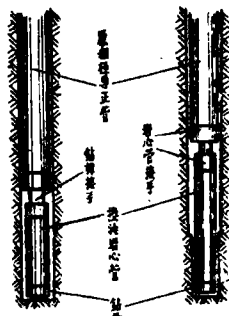


图4

交角,可通过 $\lg \theta_1 = \frac{h_{max} - h_{min}(\text{液面高位差})}{D} \cdot \frac{1}{(\text{試管直徑})}$ 的計算,由三角函数表查得;毛細管現象修正数 E,可參看表5;鑽孔頂角 $\theta = \theta_1 + E$;終点角 φ 可按表2得出;終点角差 $\pm \Delta \varphi$,等于环次測具下、上端終点角之差(即 $\varphi_2 - \varphi_1$);方位角差 $\Delta \alpha$,可用下列二公式求得:当 $\Delta \varphi < 5^\circ$ 时 $\Delta \alpha = \frac{\Delta \varphi}{\cos \theta}$,当 $\Delta \varphi > 5^\circ$ 时

$\sin \Delta \alpha = \frac{\sin \Delta \varphi}{\cos \theta}$;鑽孔測点中的方位角 $\alpha = (\alpha_1 + \Delta \alpha)$,即为該环次鑽孔方位角;傾斜角 $\beta = 90^\circ - \theta$ 。

五、注 意 事 項

每次測量完了后要将上端或下端試管分清,不能互相顛倒,并須貼好註明孔号、孔深、試管号及日期的記錄票,妥善保存,不得损坏或丢失;每次升降測具时,必須仔細檢查校正記号,如有錯动,則这次測量无效;昇降測桿时要平稳,避免撞击孔壁,震坏測量器;进行第一环次測量时,必須將測具上端測量器正确的置于孔口对正方位;操作中必須正确掌握測量器在孔內停留的时间;卸接測桿时,定向接手側面的字跡,必須对准一致;配合氫氟酸液时,須小心操作,并帶橡皮手套和口罩,以保安全;不得使用弯曲或椭圆的玻璃管,且裝置时必須使其玻璃管的中心与保护筒中心線一致,并对准方位記号;全部測量工作完毕后,須將測具(鑽桿、定向接手、測量器、提引接头……等)螺絲扣部分擦洗干净,并涂以干油擰好保护头,妥善保存,以备再用。

应当指出,使用此法时除要求細心謹慎操作外,应特別注意計算工作,必須保証其准确性。只有这样才能收到可靠的成果。

依据。鑽孔尤其是深孔在施工前,必需作好施工設計,采取措施,建立測斜制度,以保証鑽探工程質量。在施工过程中必須經常进行督促和檢查,及时掌握鑽孔深进弯曲变化情况,糾正操作中的錯誤,解决鑽进中存在的問題,定期按規定进行測斜工作。一般在开孔时每10公尺要測一次,到50公尺以下,直孔每隔50公尺測一次,斜孔或与硬度不同岩层成銳角的直孔,每隔25公尺应測一次。在換徑和見矿时,如有必要,可用其他測斜方法进行复測,以求結果准确可靠。