

对掌握斜孔倾角的不同意見

华东地质分局 宋建国

从地质工作通报 15 期中看到“对掌握斜孔倾角的体会”后，我在某些方面有不同看法，现提出和大家研究。

首先对“斜孔倾角上漂的规律”问题，我认为：一般鑽机在鑽进中是难以保持鑽孔原设计的角度的，尤其在斜孔鑽进中，其弯曲的程度就更加严重，而且一般均向上倾斜（漂）。在较硬的岩石中鑽进（例 8—10 级岩石），因井壁间隙较小，所以弯曲程度也小；而在 5、6 级岩石中使用鑽粒鑽进（实际很少用），因井壁间隙大，则弯曲程度也大；如用合金鑽进，其弯曲程度较小（这是由于井壁间隙较小的缘故），在 3、4 级岩石中用合金鑽进，一般又不太容易向上弯曲，如鑽再软岩层时，就将向下弯曲，这可说是个规律。至于死板地规定在几级岩石中，鑽进多少公尺，而使倾角上漂一度的作法，在理论上是沒有根据的。

斜孔倾角上漂是与地质情况有着密切的关系。如岩层间硬度之差很大，那么鑽孔弯曲度可能也大，其次是岩层与鑽孔所交的夹角有关；一般要求鑽孔与岩层面成垂直，以使鑽孔不弯曲或少弯曲。如岩层倾角过大时，也应尽量设法使岩层与鑽孔之夹角大于 30° 。

經驗証明，倾角上漂的基本因素，是由于岩层硬度和鑽孔角度（这里对操作方法和机械安装不良所造成的弯曲因素，暂不考虑在内）所造成。随着岩层硬度的差别，岩层倾角和鑽孔角度的不同，因而斜孔倾角上漂的角度也有所不同。所以斜孔倾角上漂的规律如在几级岩石中鑽进多少公尺弯曲一度的数字，只能是該队从工作中摸索出来的一套經驗数字，也只能适宜于本队情况。

其次对处理弯曲鑽井将用灌注水泥的方法效果不大的问题，作者写得含糊。我队曾采用过该方法，同时收到了良好的效果。至于原文中所谈灌注水泥失败的原因，我考虑恐有以下几点：

（一）灌注水泥的方法有问题，在水泥中加入快干剂（氯化钙或其他卤素盐类）时，加入量是否超出要求（一般最多不超过 3%），因为多量的加入快干剂能影响水泥的凝固强度。

（二）在搅拌水泥时，有时因所用水内含有其他杂质（如硫酸之类）也能影响水泥的凝固时间和强度（往往在井内凝固的时间比实验室所测定的凝固时间要长，但并不须要一礼拜或十天的时间，最迟凝固时间一般不超过三天）。

（三）水泥的质量存在问题，由于水泥受潮或库存时间过长而变质，这也能影响水泥凝固时间和强度。但灌注水泥对在较软岩层中处理斜孔事故无效的说法应该否認。

第三，对该文“合理设计”一段在某些地方看法上亦有不同。如该文所说：「有的设计斜孔倾角允许误差范围比垂直孔的误差范围还大」这也是不合理的。事实上一般都是由于矿床倾角较大，才设计打斜孔，斜孔与科孔之间的垂直距离比直孔要小，所以其倾角允许误差范围的规定应比直孔小”。我认为从施工角度出发，实际斜孔比直孔容易倾斜上漂，上漂的度数亦要比直孔大。因此要求斜孔倾角允许误差应比直孔为小的论点是不可能实行的。

第四，关于鑽孔弯曲事故的处理，首先应以预防为主，预防的措施可分为以下几方面：

（一）地质方面：

在设计鑽孔时，应尽可能使鑽孔倾角与岩层接近于 90° 交角（编者註：有色金属矿床难于达此要求）以免因地质因素产生孔斜。

（二）鑽具方面：

（1）鑽杆与粗径鑽具必须要直，尤其是立轴内之机上鑽杆更要直。因此各机场应备有立轴專用鑽杆，同时要經常檢查。

（2）采取加长岩心管的办法来预防孔斜，在一般情况下，岩心管的规格不得短于如下规定：

孔深 (M)	需用岩心管长度
0—400	9(M)
100—400	12(M)
400—600	15(M)

(3) 在岩石較硬的情況下鑽進，应尽量使用鑽鏈，因為它能使鑽進壓力平穩，不仅可以預防孔斜，而且還能提高鑽進效率。但在使用时應使鑽鏈重量大於所需軸心壓力的 25—30%，以使鑽具受力的中和點在鑽鏈上。

(4) 鑽桿與鑽孔直徑之比例應大於 1:3，否則會因鑽桿在孔內的彎曲率增大，而增加孔斜的機會。

(5) 鑽頭必須合乎規定，鋼砂鑽頭除長度、厚度和水口應合乎規定外，凡因磨損而變形者，未經修理不能使用。合金鑽頭所鑲底刃和內外刃都必須一致，並規定只能在六級以下岩石中才能使用硬質合金鑽進。

(三) 技術操作方面：

(1) 在容易产生孔斜的地層中（即在上、下層硬度差別較大的岩層），應減輕壓力，以免由於壓力大，而造成孔斜。同時要提高立軸轉數，以減少孔斜。

(2) 根據鑽頭直徑和岩石性質，正確地確定投砂量。

(3) 鑽塔必須按正，基礎要堅固，螺絲要擰緊。鑽機立軸按裝要合乎設計傾角要求，即天車立軸與鑽孔中心綫必須一致。並根據鑽孔既定方向埋下定向管，使其固定不歪。

(4) 為保持鑽孔的傾角不變，方向一定，並防止地表沖積層在泥漿液面下降時發生塌坍現象，必須下入導向管，其長度應以通過堆積層下入堅固岩層 1—2 公尺為相當。

(5) 鑽孔測斜是預防孔斜的有效辦法。它可以及時地發現孔斜的情況，以便及早採取措施進行糾正。

第五、當發生鑽孔彎曲事故時，首先應了解鑽孔彎曲的程度，弄清是上漂還是下傾，和孔內及岩層情況；而後再研究處理方法。一般採取以下幾種方法進行處理：

(一) 在軟岩層糾正孔斜時，可採用加長岩心管的辦法，即把岩心管加至 10—15 公尺，減輕鑽頭壓力，提高轉數。但壓力的減小和開始糾正的時間成反比，也就是說開始糾正時壓力幾乎等於零，提高轉數可使鑽孔易於變直。但其具體數字要根據鑽具的磨損程度，機器的新舊程度和技術條件來提高，不能盲目提得過高。

(二) 在硬岩層中糾正孔斜可分成兩種情況：

(1) 鑽孔彎曲不甚嚴重時，可用加長岩心管減輕壓力、提高轉數的辦法來糾正。如這種辦法收效不大時，再用人工導斜法的原理進行糾正。其辦法就是將偏心楔子下入孔內，並用鑽桿定向方法使其傾角面安置在一定位置，但是使孔內鑽桿定向要花去很多時間，並且定向器的位置誤差很大。為了克服以上缺點，必須提高定向操作方法（可用連環測斜法中的定向接手，使定向操作易於進行）。

(2) 鑽孔彎曲嚴重，用人工彎曲法糾正有困難時，須灌入快干水泥至彎曲點，待凝固後，用加長岩心管，輕壓快轉的方法重鑽新孔。但在灌注水泥前必須沖掉該段孔壁上之泥漿皮。

第六、對有關鑽孔彎曲問題的幾點說明：

(一) 在鑽進中有時地質方面提出特殊要求，如在多少深度內使鑽孔彎曲多少度。若離要求深度尚遠，則可加大壓力，逐步的使鑽孔彎曲。但實際情況却不是這樣，往往最初按地質要求鑽進，不允許超過彎曲誤差範圍，以後又提出要求很短深度內彎曲多少度。在這種情況下，為了滿足地質要求，可以使用短岩心管，並適當的加大壓力鑽進，這樣是可以達到地質要求的。

但這種情況是很少產生的，一般由於礦層受到局部外力作用，而使礦體傾角突然變大，而在預期深度未能見礦，故要將鑽孔傾角加大，才能穿透礦層如圖 1，這種情況在詳查或精查中產生較少，一般是在普查孔或物探驗證孔內發生較多。

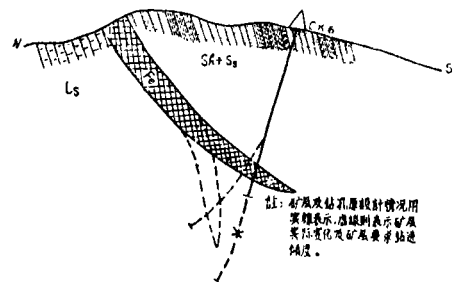


圖 1

(二) 在斜孔鑽進中，一般已將鑽孔彎曲的誤差問題考慮在內，所以對斜孔傾斜角度的誤差應按一般的鑽孔要求對待。

(3) 為了使地質資料正確、可靠，必須使鑽孔有彎曲剖面圖，在剖面圖中彎曲度數的連結法，正像該文所說“中點轉折連結法”但需加上方位角平面圖

(下轉 4 頁)

动力学原理)也可以收到很大效果。

在露天开采时,采矿场的可能涌水量采用水力平衡法可以得到很高的精度。水力平衡法充分考虑了可能涌水采矿场,地下水动力储量和静止储量的各种因素,其中计算所需各种数据很容易在野外调查获得。

3. 主要图纸资料——报告书中最主要的图纸有下列几种:

(1) 水文地质图,是一种反映区域(小比例尺)及矿区(大比例尺)水文地质条件的综合性图纸。有二种表示方法:

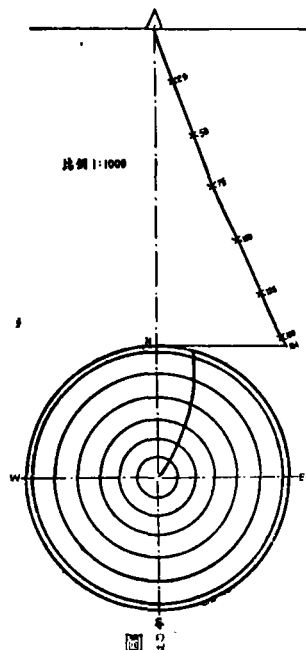
第一是用平行图系方法表示,即用同样比例尺同样地形地质底图每一幅只表示一种因素的一套图系,例如,用四幅图组成的平行图系,在其上分别表示岩石含水性图,水文化学图,主要含水层图,地下水等水位线图就是。这样可以避免因为在一幅图上表示过多的因素而阅读不便的缺点。

第二是综合水文地质图,它以地形地质图为基础,在其上综合表示岩石含水程度,水化学特征,主要含水层等因素。编制综合水文地质图在水文地质条件较为简单的情况下较为合宜,所以鞍山附近的铁矿床普遍应用。

(2) 岩石含水性图:

以地质图为基础,在其上表示不同年代的岩层的含水量。含水量系以实测的泉涌水量或完整井钻孔最

(上接 21 页)



大水位降低时的涌水量为根据,含水量可以用等值线或分区表示。图上必须注明含水量观测点的实际资料,岩石含水性图在平行图系中最重要图幅之一,也是综合水文地质图最重要的因素。

(3) 水文化学图:

编制各种形式的水文化学图是为了提供研究区域地下水的补给条件,循环条件及地下水形成条件的资料。

水文化学图可以用水矿化度等值线(或分区)图,水化学成份分区图等因素表示。

水文化学图应按不同含水层编制,对潜水而言,地形是影响其化学成份主要因素,对承压水而言地质构造条件是最主要因素。

(4) 主要含水层图:

主要含水层图主要表示其分布范围,埋藏深度,含水层厚度变化情况,水位(压)。在某些情况下还注明透水性的变化情况。

主要含水层图是给人某个含水层各种因素的完整概念。

除了上述主要图纸外,水文地质报告中还应当有实际材料图、地质图、各种水文地质试验综合图,地下水动态观测曲线,坑道水文地质图等。

如果该区还没有第四纪地质图、地貌图,在水文地质总结中也应当附上这种图纸。

如图 2, 最好能列出附表, 使该孔弯曲情况更加明显。

钻孔测斜记录表

孔名: 2-1 井			孔号: 310		设计倾角: 70°		设计方位角: N30°W		
项目	井深	测点深度	设计倾角		实测倾角	设计方位角		实测方位角	备注
			测角值	设计值		测角值	设计值		
第一次	20.7	20.7	71°	-1°	70°	N 30°W	N 30°W	0.10	
第二次	40.7	40.7	71°	-1°	70°	N 30°W	N 30°W	0.10	
第三次	70.7	70.7	70°	-1°	69°	N 30°W	N 30°W	0.10	
第四次	100.7	100.7	68°30'	-1°	67°30'	N 30°W	N 30°W	0.10	
第五次	130.7	130.7	67°	-1°	66°	N 30°W	N 30°W	0.10	
第六次	160.7	160.7	65°30'	-1°	64°30'	N 30°W	N 30°W	0.10	
工程名称:		设计:		测点人:					
测点及测斜记录说明									
1. 使用已测完测斜仪, 所测得的测斜数据, 是测斜仪的测量精度。									