



第四讲：测、防、治斜和孔深验证

· 李 伟 男 ·

一、测斜

钻孔测斜，就是测量钻孔某一深度的方位角和顶角（或换算倾角），见图1。

钻孔方位：即以正北为基点，钻孔方位线与正北的夹角。常用计算法是，以正北为起点(0°)向右(顺时针)转的角度。转到正东为90°，正南为180°，正西为270°，正北为360°，亦即0°。

钻孔顶角：是钻孔中心线与钻孔垂线之间的夹角。测斜仪读数就是这个角度。

钻孔倾角：是钻孔中心线与钻孔水平线之间的夹角。开孔角度都按这个角度算。

顶角与倾角的关系是：

$$90^\circ - \text{顶角} = \text{倾角}; 90^\circ - \text{倾角} = \text{顶角}$$

确定钻孔的空间位置，必须进行顶角和方位角的全测。

目前常用的测斜仪有以下几种：JXY型测斜仪（仿包良柯夫测斜仪），JDP型定盘式测斜仪，JJX型井斜仪（电测仪）以及JDL型陀螺测斜仪等。其中JXY型和JJX型是用磁针定方位，故只适用于无磁性干扰的孔段，另两种可用于有磁性干扰的孔段。最近吉林冶金地质勘探公司和冶金部物探公司协作试制成功磁针、定盘两用测斜仪，在有、无磁性干扰的钻孔中都能测量方位角。

（该两用测斜仪，本刊上期已专文介绍——编者）

钻孔测斜，须按规定的间距进行。直孔一般每50~60米测一个点。斜孔一般每25~30米测一个点。孔斜严重者，应加密测点。此外，在遇到下列情况之一时，也应加测：

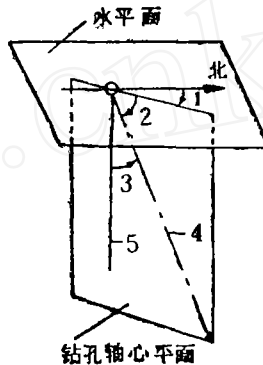


图1

1. 钻孔方位角；2. 钻孔倾角；
3. 钻孔顶角；4. 钻孔中心线；
5. 钻孔垂线

①开孔下完孔口管后；②钻穿溶洞、裂隙之后；③钻孔人工导斜或处理事故自然导斜之后；④换径之后。

钻孔测斜应当注意：一般都用双仪器，如因条件所限只用单仪器时，则应复测，且测斜仪外壳要保持笔直不弯，认为测得数据不可靠时应当复测；测斜要有正确记录，一般包括测点深度、测得的顶角（或换算成倾角）和方位角，以及所用仪器、测斜时间、班次和测斜人等都要记录，必要

时应随时按测点逐点连图，用以指导防、治斜工作。

二、防斜

解决孔斜，在思想上应以防斜为主、治斜为辅，首先要把防斜工作做到家，一旦偏斜就要坚决果断地进行治斜。许多事实表明，只要掌握了偏斜规律和防斜措施得力，多数钻孔的偏斜度都不致超过允许范围。当然，一旦偏斜过大，还要千方百计进行治斜，使之满足设计要求。

由于导致钻孔偏斜的因素复杂，因而在确定防斜方法时，要全面分析：哪些因素能够互相抵销，哪些因素会互相促进，哪些因素是主要的，哪些因素是次要的，哪些因素会决定偏斜方向，哪些因素会影响偏斜程度；等等。从而据以确定防斜措施。根据对引起偏斜基本因素的分析 and 施工实践，防斜工作应当着重抓好以下几点：

（一）保证钻机安装质量。即地盘要修平、修坚固，基台和钻机安装要求平、正、稳。

(二) 开孔角度要找准, 变角装置要牢固。

(三) 采取各种措施缩小孔壁间隙, 如: 1. 能用合金钻进就不用钢粒钻进; 2. 钢粒钻进应适当控制投砂量, 并选用小于3.5毫米的钢粒; 3. 换径和扩孔要合理导正; 4. 保证粗径钻具笔直不弯; 5. 在粗径钻具的上、中、下部接大径接手导正 (钢粒钻进时则可不加下部的), 大径接手外径根据实际孔径确定。

(四) 适当加长粗径钻具 (以8~12米为宜)。

(五) 根据岩层情况适当减轻钻进压力。开孔、换径、扩孔和打到溶洞、裂隙时更应减压。

(六) 偏斜严重时, 可用大口径钻进, 因为大径岩心管比小径的刚度强 (岩心管的刚度和其直径四次方成比例增加, 如 $\phi 127$ 毫米的岩心管的刚度是 $\phi 108$ 岩心管的2.2倍、是 $\phi 89$ 岩心管的3倍多)。

(七) 钢粒钻进斜孔, 为使钢粒在孔底分布均匀, 可用双水口钻头。

(八) 根据偏斜情况, 合理使用钻铤。

(九) 用钢粒反循环钻进, 往往也可减少偏斜程度。

三、治斜

钻孔治斜, 目前主要采用以下几种方法。

(一) 调节操作参数和粗径钻具长短:

钢粒钻进完整硬岩层, 粗径钻具长10米左右, 在钻具正转的情况下, 如将井底钢粒增多、钻进压力减轻、水量适当减小, 就可

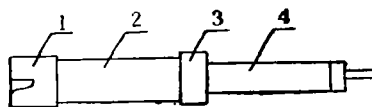


图2 塔形钻具

1. 钻头; 2. 岩心管; 3. 大径接手; 4. 钻铤

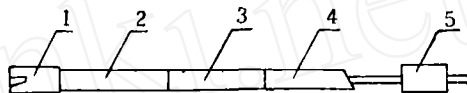


图3 带大接手的钻铤

1. 钻头; 2. 岩心管; 3. 钻铤;

4. 取粉管; 5. 大径接手

能促使钻孔方位向右 (顺时针) 移; 如将井底钢粒减少、钻进压力加大、水量适当增加, 则可能促使钻孔方位向左 (逆时针) 移; 如钢粒钻进坚硬岩层, 减短粗径钻具长度、适当加大压力和投砂量, 可能促使钻孔上漂。

(二) 使用特制钻具, 配用塔形钻具 (图2), 可能促使钻孔上漂。使用带大接手的钻铤 (图3), 可能促使钻孔下垂。

(三) 定向导斜:

定向导斜, 多在钻孔偏斜严重的情况下采用。定向导斜有多种方法, 主要的有两种: 一种是用活动楔子; 一种是用固定楔子。

活楔子的结构, 一般采用偏心式的 (图4), 其定向导斜的作用, 主要是靠偏重器控制, 所以它适用于顶角较大的钻孔。由于偏重器的偏重作用, 可使导斜器斜面向着需要的方向 (参看图5)。活动楔子与小一级的导斜钻具同时下入孔内, 导斜钻进一定长度后, 把钻具和导斜器一起提上来, 再用原径钻具 (加导正管) 扩孔。为保证导斜器灵

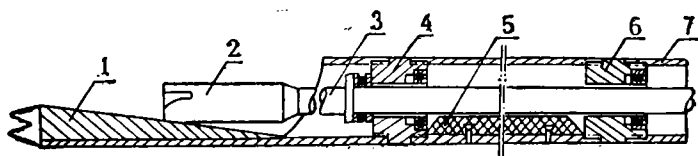


图4 偏重式活动楔子

1. 导斜楔子; 2. 钻头; 3. 短钻杆; 4. 接手; 5. 偏重铅块; 6. 接手; 7. 接头

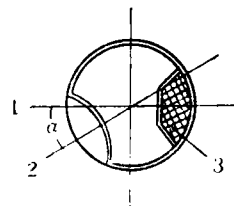


图5

1. 钻孔方向; 2. 楔子斜面方向;
3. 偏重铅块; α . 楔子扭转角

活可靠,偏重器的偏重重量不应小于200公斤。导斜角度一般为 $2\sim 3$ 度。

固定楔子导斜,是把楔子下入孔内,找好所需方向,一次导下去。此法关键在于楔子的定向,其它操作与普通导斜相同。用固定楔子定向,一般分两段下楔子,即:先把楔脚按任意方向下入孔内固定好,再用定盘测斜仪或JXY型测斜仪斜交法找好导斜器下入后的方位,然后将导斜器下入孔内与楔脚嵌合。固定牢靠后,即可进行导斜钻进。

四、关于“将斜就斜”设计钻孔问题

在钻孔偏斜严重但有显著偏斜规律的施工地区,可考虑“将斜就斜”设计钻孔。这就是:根据偏斜规律,改变钻孔原定的开孔位置或开孔角度,使钻孔经过有规律性的弯曲后,恰在关键部位(矿体或具重要标志的岩层等)打中设计要求的位置。“将斜就斜”设计钻孔的方法,必须在充分研究、切实掌握施工地区钻孔偏斜规律的基础上,才能采用。同时施工部门必须要同地质部门密切协作,共同设计钻孔。此外,还须摸透并沿用以往在该地区施工的工艺过程。因为钻孔偏斜规律是同钻进方式、钻具结构、操作方法(包括有关技术参数)等施工条件都有密切关系的,如把原来的一套施工技术方法改变了,就将出现新的情况,而失去原来的偏斜规律,当然也就达不到预想的目的了。

五、孔深验证

钻孔深度,直接关系到矿体(或带标志性的岩层)的埋深、厚度和位置等的准确测定,因而对钻孔深度的掌握,必须严肃认真,一丝不苟。

为把钻孔深度误差控制在最小限度,平时加、减钻杆都要认真丈量,正确计算。钻孔在见矿、出矿和地质要求重点了解的部位,都要测量孔深,并据实际深度修改记录。验证孔深要用钢尺(皮尺误差太大),丈量钻杆立根时要把尺子拉紧,读数要准确,掌握好“四舍五入”,最小数值最好读到5毫米。加总钻杆长度,应经两次验算才妥。



研究 与 实验

“反管器”的试制

安徽省冶金地质勘探公司803队 晏明

在钻探施工中处理井内事故,往往需要取出井内全部钻杆。过去常用的方法是,配备一整套左扣(反丝)钻杆,以反出井内钻杆。这样,耗费的人力物力既多,又可能产生重复事故,因而旧有方法亟待改革。近年来,我队在上级党委的正确领导下,在有关单位协助、配合下,研究实验了一种反管装置,用以代替一整套反丝钻杆。目前这一实验已初获成效,现简介于后,供同志们参考。

反管器的工作原理及构造

在正常钻进情况下,将长约400毫米的反管器下入孔底(装在粗径钻具之上取粉管上接头位置),一旦发生井内事故需要反出全部钻杆时,即向反管器内投球封闭水路,借其上下腔受力变化的作用,移动滑套,脱离连接,最后使反扣倒开以达反管的目的。

反管器构造如附图所示。

在正常钻进情况下,反管器在井内只起传递钻杆正回转的作用。这是由于反管器上下水腔均同钻具水路连通,滑套(6)上下同时承受液柱压(F)与泵压(F_1),既然上、下水腔高差不大,则可设 F 相等。当滑套上下端的受压面积相等时,其上下受力方向相反(受力大小相等),互相抵消而呈平衡,此