

誤時間,并要求有足够的矿車数量。根据我們的認識,每台凿岩机在实行机械化运输后,至少要配备10—15台矿車进行周轉才能进一步压缩輔助時間,提高装运效率。

(五) 实行小型装运机械化,又一次体现了党对坑探职工无微不至的关怀。工人反映說:“党领导全国人民推翻了压在我們头上的三座大山,現在实行机械化,則是把我們从笨重的体力劳动中解放出来”,坑探职工从心底里感謝党和毛主席。

八、需要研究解决的几个問題

(一) 要研究解决小型装运机械化在独头坑道掘进中的应用。

1. 用药包力量將掌子面石渣向外抛出三分之二,使装岩、凿岩工作能在同一个掌子内平行作业。

2. 研究解决在同一个掌子内装岩、凿岩同时作业的安全措施或彼此交错作业的合理的时间安排。

3. 設計新型的装、移方便、小巧灵活的电机車回車道(或用其它机械方法回車),以解决独头坑道电机

車的使用問題。

(二) 要研究解决輕便灵活的复軌工具。装岩体重約4吨左右,遇有脱軌跳道情况,往往需要1—2小时才能处理完毕,在一定程度上影响了装岩工效。因此是推广装岩机工作中必須解决的一个問題。

(三) 設計或采用新的机械卸車方法,使之与装岩机、电机車配套成龙,組成一条装、运、卸的机械化运输作业綫。

(四) 装岩机临时副軌尺寸过大、过重,搬运和使用不便,需研究改进。

九、結語

(一) PD-1型平巷电力装岩机及ZK-1.5型电机車,均具体积小、效率高、操作灵便等特点,适于探矿坑道装运,特別对于长巷道,是当前提高掘进速度和提高劳动生产率的唯一途径。

(二) 6.8 瓩的小容量直流发电机完全可以負載ZK-1.5型电机車,在1300米的主巷内能来回拖載10部0.5立方米容积的矿車正常运行。

钻孔弯曲的防治方法

· 邹 继 顺 ·

所有钻孔几乎都有不同程度的弯曲。究其原因,不外两方面,即:施工技术方面的原因和地层构造方面的原因。冶金地质勘探系統,近几年来比較注意防斜治斜工作,許多单位取得了一些經驗。現据有关資料及自己的見解,提出钻孔弯曲的防治方法,供同志們参考。不当之处,希批評指正。

在比較完整的地层中钻进,造成钻孔弯曲以施工技术原因为主,地层构造原因次之。在施工技术上加以注意,不仅能減輕其造成的弯曲,还可限制由于地层构造促成的弯曲程度。因此,对待钻孔弯曲問題,必須一方面从改进施工技术着手,以預防为主,另一方面也要会同地质人員研究矿体产状及地层条件,尽量掌握钻孔弯曲的規律,合理設計孔位、傾角和方位角。

一、預防钻孔弯曲方法

(一) 作好开孔工作:

开孔工作是一个钻孔的基础工作。必須钻得正,孔口管插得牢固。

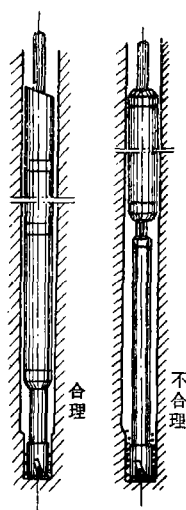


图 1

(二) 换径合理导正:

在换径时,采取的措施要严格、合理,尽量不越級换径(如130毫米換91毫米的)。

换径时,要消除孔底残留岩心,钻进压力要小;导正管的长度不能少于原使用岩心管的长度;岩心管开始用1米左右长的,随着钻孔深进逐渐加长,待加长到必要长度后再去掉导正管;导正管与岩心管的连接应采用异径接手,不应采用在两岩心管接头中間以钻杆接手连接的方法(如图1)。

(三) 尽量縮小孔壁間隙。

孔壁間隙的大小,是影响钻孔弯曲的主要因素,因此要想办法尽量縮小孔壁間隙。目前我們使用的粗

径钻具的结构不够合理。例如：用 127 毫米的岩心管接 130 毫米的钻头，一般合金钻头外出刃为 1~1.5 毫米，则孔壁间隙就是 2.5~3 毫米（实际钻出的孔壁间隙还要大）。若能将此孔壁间隙缩小 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ （实际是可以的），则钻孔弯曲度就可减少 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 。在硬岩层上用钢粒钻进时，一般钢粒规格为 3~4 毫米（实际多是大于 3~4 毫米的），孔壁间隙一般为 6~10 毫米，在结构粗糙容易剥落的岩层上钻进时，孔壁间隙可达 13 毫米以上，若能改用 2~3 毫米的钢粒，合理投砂，则孔壁间隙会减小很多。

（四）根据钻孔弯曲情况合理选择粗径钻具的规格和结构：

1. 按规程规定长度使用直的岩心管，在容易弯曲的钻孔可适当加长，但也不能过长，一般在 12 米左右即可，过长的岩心管（15 米以上）由于刚性所限其导正性并不一定好，相反，会增加阻力降低钻进速度。

整个粗径钻具连接起来后，其中心要一致，并经常注意检查，有弯曲的禁止使用。

2. 口径较大的管材刚性较强，管材本身不容易弯曲。因此，在容易弯曲的岩层上钻进时，可适当放大口径，同时还要注意岩心管的钢号，一定要合乎标准。

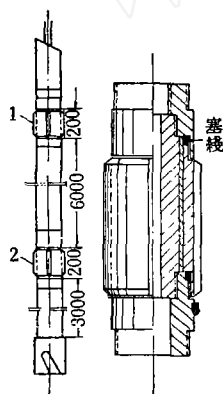


图 2

4. 加粗岩心管。钢粒钻进时，可根据孔壁间隙大小，把钻头上部 1 米以上的岩心管全部加粗。加粗方法最好是用适当直径的钢管，也可用铁板呈螺旋形包在岩心管外边，并留出螺旋形水槽。

5. 在容易上漂的钻孔钻进，可使用厚壁岩心管（岩心管接手或钻头材料）。因为岩心管重量增加会抵消一些由于技术问题上漂的因素，但在顶角小而方位角向右偏斜的钻孔使用时，要用图 2 的岩心管接

头，以防加重方位角偏斜。

6. 为防止钻孔顶角上漂可用串联钻具。即在取粉管内的短钻杆上头，再接一取粉管或短岩心管。这样，上取粉管下头能撬起下取粉管上头，以减轻钻孔上漂

（五）设计钻孔时，在满足地质目的前提下，应尽量为施工创造条件：

1. 斜孔的开孔顶角应大于 5 度；
2. 钻孔方位角应垂直于岩层走向；
3. 钻孔与岩层层面的夹角应大于 30 度；

4. 当钻孔弯曲规律掌握了以后，应根据弯曲规律设计钻孔的位置、倾角、方位角。但应注意：钻孔顶角不同，其弯曲规律也不同，因此，利用顶角规律时，应沿线移动开孔位置；利用方位角规律时，若在均质岩层上（如花岗岩等），可扭转开孔方位角，而在具有层理的岩层上，最好向左或向右移动开孔位置。

（六）按规程要求及时测斜，掌握钻孔弯曲情况，发现弯曲要及时采取措施。为使钻探现场能及时知道钻孔弯曲情况（脱线和上漂、下沉），便于及时采取措施，测斜人员应以算式 1、2、3 在现场计算出本次所测孔段在上一测点的基础上的脱线距离、沿线长度和垂直深度，并将计算结果进行速图填入施工设计图上，如图 3。这样一看就知道钻孔顶角上漂或下沉、方位角偏斜的情况，同时也可看出其弯曲的趋势。

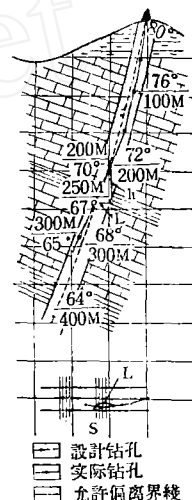


图 3

$$S = H \cdot \cos \beta \cdot \sin \alpha \quad (1)$$

$$L = H \cdot \cos \beta \cdot \cos \alpha \quad (2)$$

$$h = H \cdot \sin \beta \quad (3)$$

式中：

S——脱线距离（在上一测点的基础上的增加或减少）（米）

L——沿线长度（在上一测点的基础上的增加或减少）（米）

H——上测点到本次测点的测斜间距（米）

h——上测点到本次测点的垂直深度（米）

β ——上测点和本次测点的倾角平均值（度）

α ——上测点和本次测点的方位角平均值与设计

計方位角的差(度)

为了計算方便迅速,可把算式1、2、3、根据本矿区常用的角度和測斜間距,計算成三个表,根据所測的傾角、方位角直接查出本次測斜孔段的脫綫距离、沿綫长度和垂直深度,进行速图。

二、糾正钻孔弯曲方法

(一) 加钻铤法:

在粗径钻具下部或上部加钻铤,糾正钻孔頂角上漂或下沉。如图4中(1),在一米长的岩心管上接一短而重(200公斤以上)的钻铤,其上部再接3~6米长的岩心管(導正管)。钻进时減輕钻进压力降低进尺速度,这样由于粗径钻具下端加重,能向下扩大孔壁,使钻孔頂角下沉

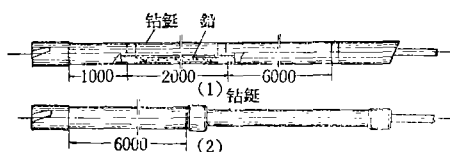


图 4

如图4中(2),在粗径钻具上端接上比粗径钻具細一点的钻铤,这就加重技术原因上漂作用,使钻孔頂角上漂。为使頂角上漂同时不使方位角发生偏斜,岩心管长度应保持在4~6米,并在岩心管上头和钻铤上头各接一轉动接头,以消除钻具与孔壁的摩擦,保証到正頂角下沉的作用和避免方位角发生偏斜。在操作中要适当加大钻进压力,投砂充足。

(二) 扩孔法:

用硬质合金钻头钻进的钻孔,在換径后不太长的孔段发生弯曲时,可以合金钻头扩孔钻进来糾正。因在同样条件下用大一級钻具钻进比用小一級钻具钻进的钻孔弯曲程度要小一些,扩孔钻具能逐渐与原孔分支出来。在操作上钻进压力先輕一些,待要与原孔分支时,适当加大压力,以促使钻孔回弯曲。

(三) 增加摩擦阻力法:

鋼粒钻进的钻孔方位角偏斜不大严重时,可以在粗径钻具上或下端接一略大于粗径钻具直径的肋骨接手,以增加摩擦阻力的办法来糾正。当方位角向右偏斜时,在岩心管上头接一肋骨接手,钻孔頂角較小时还要把上部岩心管加重,降低轉速,以增加粗径上头与孔壁下帮产生的摩擦阻力,使岩心管上头向右偏,則钻头就要向左偏斜。当方位角向左偏斜时,在岩心管下部钻头上部1米左右接一肋骨接手,岩心管上头接一轉动接头,同时把下部岩心管加重,以增加粗径

钻具下部与孔壁下帮产生的摩擦阻力和減輕上部的摩擦阻力,使钻头向右偏斜。

(四) 反轉钻进法:

当钻孔頂角在20度以內、方位角向右偏斜,或頂角大于20度、方位角向左偏斜时,可采用反轉钻进方法来糾正。因为在不受地层影响情况下,造成钻孔方位角偏斜的原因,是由于钻具向着一个方向迴轉,粗径钻具上头和下头与孔壁下帮产生的摩擦阻力不同,使粗径钻具与钻孔产生夹角所致。如把钻具的迴轉方向加以改变,使摩擦阻力方向改变,則钻孔弯曲方向也就改变。但是,若有岩层构造的原因促使钻孔偏斜,其促斜作用等于或大于钻具反轉作用时,則反轉只能保持不再偏或少偏,而不能糾正回来。

反轉钻进方法是将全部钻具的右旋螺紋改为左旋螺紋;使用KAM-500型钻机时,将橫軸齿左边的推力滾珠軸承移到右边去(靠皮带輪的一边);立軸上持盘改为右螺紋,下持盘改为左螺紋;立軸导管下部加长25毫米,在箱壳下头立軸导管上装一盘推力滾珠軸承。钻进时可使电动机反轉或将钻机皮带交叉挂之。

在操作中所用粗径钻具的长度,钻进压力,立軸轉数,冲洗液量,投砂量等,都与正轉钻进时相同。

(五) 使用定向钻具法:

定向钻具的作用原理如图5,它是以悬錘原理在一米左右的岩心管(1)上头接以3~4米长的偏重管(2),偏重管的直径可根据实际钻孔直径来决定,一般鋼粒钻进可用与岩心管同級的,合金钻进时可用小一級的,其內一面固定半环状鉛块(3),两端有細齿与接头(4)连接,接头內有滾柱軸承(5)、軸(6)、压盖(7)、防尘盖(8)和塞綫(9),軸的上部与钻杆或取粉管连接。偏重管两端套有偏心套(10),偏心套的外径略小于实际钻孔直径,长为0.2米,其一端有向內凸出的4个凸齿(11),根据偏斜需要方向,卡于偏重管的定位豁口(12)上,在偏心套的厚面部分外面有齿形槽沟,以防止偏重管轉动和通水之用。

由于偏重管內的鉛块和偏心套的偏心作用,在钻进时偏重管可不轉动,并使钻具与钻孔产生夹角,使

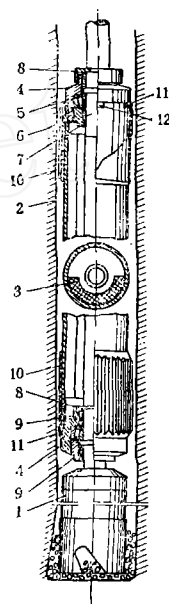


图 5

钻头偏向确定的方向钻进。

偏重管越重, 钻孔顶角越大, 其稳定性越好, 则其作用就好。偏心套的偏差厚度越多, 钻具与钻孔产生的夹角越大, 则纠正的弯曲度就多。但夹角过大会使钻具在孔内憋劲或下不去。而夹角过小, 其能纠正的弯曲度小于钻孔弯曲度, 再加上有孔壁间隙和摩擦阻力的抵消, 就不起作用了。因此, 设计定向钻具时, 要使偏重管的重量不少于 200 公斤, 其能纠正的弯曲度应为钻孔弯曲度的两倍以上。在不同顶角的钻孔内使用不同偏差厚度的偏心套, 钻进一定米数后, 其方位角变化为:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\operatorname{tg} \theta_1}{\sin \theta} \quad (4)$$

式中 α ——设计纠正回来的方位角度数

θ ——钻孔顶角

θ_1 ——设计钻进一定米数后, 新孔与原孔产生的夹角 (即新孔孔身弯曲度数)

$$\theta_1 = \frac{114.6 \cdot H \cdot d}{h^2}$$

H ——钻进米数 (米)

d ——两偏心套的偏差厚度 (上下两个合计) (米)

h ——两偏心套的距离 (米)

例如: 某孔用 110 毫米钢粒钻头钻进 50 米, 钻孔顶角为 10 度, 方位角左偏 10 度, 需要纠正方位角。这时可设计用 108 毫米的偏重管, 偏心套外径按实际孔壁间隙情况设计 120 毫米, 偏差厚度为 8 毫米 (厚面为 10 毫米, 薄面为 2 毫米), 两偏心套距离为 3 米, 钻头与岩心管长 1 米左右。根据公式 (4) 计算得知, 约钻进 20 米就可纠正回来, 而此弯曲度 (50°/百米) 大于原钻孔的方位弯曲度 (20°/百米) 一倍以上, 即便有孔壁间隙等抵消作用, 再继续钻进也可纠正回来。

(六) 定向楔子导斜法: 定向楔的构造和定向方法, 可根据钻孔深浅, 顶角大小等条件来选择:

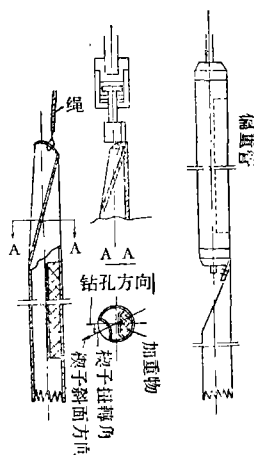


图 6

图 7

1. 偏重定向楔: 适用于顶角较大的钻孔, 其构造如图 6。在普通楔子里边按计算的楔子扭转角 (不是方位角差) 把一面边加重, 在浅孔以绳连接送入孔底。在深孔可以钻杆带一转动接头连接送入孔底。由于偏重向下作用, 偏重一面必靠孔壁下帮, 则楔子斜面就要向着设计需要的方向。送入孔内的楔子, 需下钻杆把它压住, 将绳拉断或将铆钉压断, 然后再投入卡塞物固定楔子, 便可导斜钻进。

2. 偏重管定向楔: 适用于顶角较大的钻孔, 其构造如图 7, 是将普通楔子按计算的扭转角用铆钉连接于偏重管上 (偏重管的构造如图 5), 以钻杆送入孔底。其定向作用与偏重定向楔相同。

3. 套管打印定向楔: 适用各种顶角的钻孔, 其构造如图 8, 楔子上头

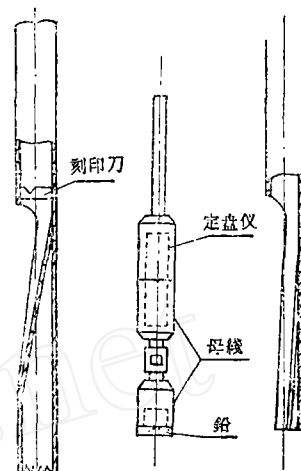


图 8

图 9

图 10

有一刻印的刀, 将楔子用套管连接送入孔底后, 再用打印器 (如图 9) 以钻杆连接下入孔内打印, 根据打印结果, 求出钻孔终点方向与楔子斜面方向的夹角 (楔子扭转角), 将此夹角与计算需要的楔子扭转角比较, 如不适合, 将套管提起少许进行扭转, 使楔子斜面方向停在需要的方向上。为减少误差, 须进行二次打印验证。

用套管打印定向楔可下活楔, 如图 10, 去掉楔子脚, 用套连接送入孔底, 进行打印定向导斜钻进后, 可把套管和楔子起出, 再根据需要可扩孔钻进, 但要使新孔中心线不离开原孔底, 否则钻具不易进入新孔内。

确定楔子扭转角时应注意的是: 在开始导斜钻进时, 由于有孔壁间隙等原因, 导斜钻具上头要倒向孔壁下帮, 而不容易与楔子斜面方向一致, 因此有误差, 必须考虑适当增加楔子的扭转角。

在制造楔子时要注意把斜面加厚, 最好在里边塞上木头, 以防钻透楔子造成事故。