



第二讲:

岩(矿)心的采取、整理和保管

· 李伟男 ·

岩心钻探施工的主要目的,是采取地下标本——岩(矿)心。对岩(矿)心的基本要求,一是尽可能提高采取率,一是尽量保持其代表性。

提高采取率主要是解决两个问题:一、在钻进中如何保护好岩(矿)心,使之不受损失;二、井底有岩(矿)心,如何把它完好地采取上来。

岩心之所以受损失,除钻进中切削具或磨料的机械破坏作用外,还受冲洗液冲刷、岩心块之间和岩心同管壁之间撞击、磨耗以及钢粒对岩心的剥蚀等多因素的破坏。岩心的磨损程度与操作技术有以下关系:

1. 钻进速度愈低、回次钻进时间愈长,岩心的破坏、磨耗愈严重。

2. 冲洗量愈大、清洗岩粉能力愈强,岩心损失愈大。

3. 粗径钻具弯曲或丝扣不正,钻具回转摆动大,则岩心被撞击、破碎就严重。

4. 提动钻具次数愈多、钻头水口愈大,则碎岩心落入钻头底部被压碎的愈多,岩心损失愈大。

5. 钢粒投入量愈多、钢粒规格愈大、钻头愈厚,则岩心损耗愈多。

6. 岩心堵塞如不及时提钻,岩心也要受到严重损失。

目前,为提高岩心采取率所采取的措施,约有以下几种:1. 为避免冲洗液直接冲刷岩心而采用双重岩心管(双动双管或单动双管);2. 为减少粗径钻具在回转中的震动,或使用钻铤,或设法保持粗径钻具不弯、防止孔壁间隙过大,或适当增加合金钻头的合金组数;3. 钻进中尽量不提动和少提动钻具,被迫提动时,也不提太高,且在不

影响正常钻进的情况下,尽量用窄水口钻头;4. 能用合金钻进的地层就不用钢粒钻进,非用不可,也须在保持正常钻进的前提下适当控制投砂量并用小规格的钢粒;5. 用反循环方法洗孔;6. 努力提高台时效率,控制回次进尺,并在钻进中坚持“堵了就上”。

在采取岩心较困难的地层中钻进,目前使用的保心钻具种类繁多,最常用的是双动双管和喷射式反循环钻具,现简介如下:

一、双动双管钻进

这种方法,适于在脆、碎、软(可用合金钻进者)的地层中钻进,也可用以钻进松软、松散等怕水冲的地层。此种钻具的最大优点是,能基本上解决冲洗液直接冲刷岩心,而且钻进中岩心块间的碎屑冲不掉,可以此缓冲岩心的撞击、磨耗。

双动双管钻进有八个操作要领,就是:

(一)“内管不漏”。即内管不要漏水。下钻前要检查,球阀必须封闭严密,也有的是把“大脑袋”加工成封闭式而不用球阀,但须在内管上部开一很小的泄水孔,以防钻进粘软层时堵住内管里的水。

(二)“两米多长”。是指双重岩心管长度一般以2~2.5米为宜(在双重岩心管上部,可按需要接长粗径钻具)。

(三)“压力均匀”。是指根据进尺情况在钻进中逐渐加压,不可忽加忽减,用直径91×75毫米的双管,总压力一般为600~1000公斤。

(四)“距离适当”。指内外钻头距离要合适,距离太短,岩心会被冲刷流失,太长了,则冲洗液又送不到钻头工作面。一般内外钻头距离以20~50毫米为宜。钻进脆性岩层时较长一些,钻进粘性岩层时则可短一些。

(五)“减少提动”。钻进中尽量不提动或少提动钻具,以免损耗岩心。

(六)“调好水量”。冲洗量须与内外钻头距离

和岩石粘性大小配合好。距离长、粘性大，冲洗量要大些，反之，冲洗量要小些。此外还应考虑孔壁稳定情况。冲洗量的调节范围，按使用直径91×75毫米双管，一般可在40~80公升/分之间。如双管口径大，可相应增大冲洗量。

(七)“采心大压”。指每一回次终了提升钻具时加大压力采心。压力往往超过正常钻进的半倍到一倍。加压后转一两分钟即可，时间长了会损耗岩心或造成事故。岩心实在难采的，也可缩缩水，促使岩心堵塞。

(八)“堵了就上”。即在钻进中一旦岩心堵塞就立刻上管，以免岩心磨损。防止堵塞的办法主要是压力均匀和少提动。

以上八点，有的是互相配合、联系的，例如：冲洗量大小和内外钻头距离长短有直接关系，冲洗量应随内外钻头距离的加长而增大，反之则减小，同时还要参照岩石粘性加以确定；钻具提动次数多少，与冲洗量、

钻头距离也有直接关系，如距离长而冲洗量小，钻进就会紧滞，势必被迫提动钻具；岩心堵塞与压力掌握和提动钻具有直接关系，过多地提动钻具，压力忽大忽小，岩心就易堵塞。因此，各个环节必须紧密配合，否则，这种钻具的优越性就不一定能发挥出来。另外，要注意下管不要一插到底，要提前送水扫下。

二、喷射式反循环钻速

喷射式反循环（简称“喷反”）钻具，适合于钻进硬、脆、碎岩层，能提高采取率。此钻具在钻进中，冲洗液是反向循环，岩心在管内近于悬浮状态，故能减少岩心块的互相撞击，而碎岩心又能保存在管内不致被冲到钻头底部再遭破碎，并能使孔内保持清洁以减少事故。但其缺点是容易造成岩心混杂（是反向循环造成的），再就是因采心靠自然卡塞，不十分牢固，尤其当钻头处没有大块岩心时就比较难采。

喷反钻具又有弯管型和分水接头型（图1）两种，目前常用的是后一种。这种钻具的工作原理是：冲洗液沿钻杆进入喷咀，因喷咀内腔为锥形，喷咀口断面小，冲洗液通过喷咀则形成高速（大于13米/秒）射流射入扩散管，从而在扩散管周围形成低压区，由于岩心管内外液柱的压差关系，使下部冲洗液被吸上升。被吸上来的液体与喷咀喷出的液体在混合室混合后，经泄水孔排出。排出的液体一部分流向孔底，变为反循环液流，以冷却钻头和清洗岩粉。这样，水泵持续地送入冲洗液，即可持续不断地洗孔。

这种钻具性能好坏，关键在于喷射器，而喷射器性能好坏，关键又在于三个参数是否合适，即：喷咀口径、喉管内径和喷咀端部与扩散管端部的距离（如2）。喷咀口

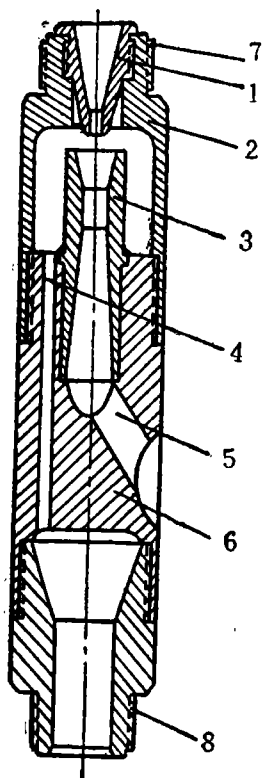


图1 1.喷咀； 2.接手； 3.扩散管；
4.吸水孔（共6个）； 5.泄水孔（共2个）；
6.分水接头； 7.8.丝扣处可连接特制的大接手，
分别接不同规格的取粉管、岩心管

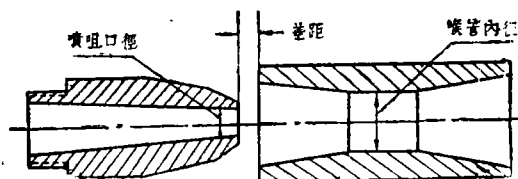


图2

径是影响吸水效率的主要因素之一。吸水，是由于高速射流引起的，而射流速度直接同两个因素有关，一个是在一定压力下的泵量，一个是喷咀的结构和规格。在喷咀各项尺寸中，喷咀口径起决定性作用。

喷咀口径如果太大，需要泵量也大，而水泵能量有限，不能任意加大，同时，泵量过大对保护孔壁也不利。喷咀口径如果过小，则需要泵压要高，使用泥浆时也容易堵喷咀。因此，选择喷咀口径时，应当考虑所用水泵性能、孔壁情况、冲洗液的种类、所需反水量的大小等条件。一般说，在泵量一定时，喷咀口径越小，射流流速越高，吸水效率也越高。射流流速越高，需要的起始泵量越小（即吸水范围广）。用直径8毫米的喷咀，在每分钟泵量40公升时即可吸水。

钻进破碎岩层，宜选用口径较小的喷咀。因为：第一，需要泵量不大，对保护孔

壁有利；第二，使用一种规格的喷反钻具，可以通过调节泵量来调节反循环水量，以适应钢粒钻进的需要。

喉管内径大小，也是影响吸水效率的一个主要因素。在泵量和喷咀口径一定的情况下，喉管直径愈大，对吸水愈有利。所以，吸水量随喉管内径的增大而增加。但当喉管大到一定值后，吸水效率就不再增加。此外，喉管直径的增大，还要受整套钻具外径的限制。

差距（见图2），也直接影响吸水效率。差距过大，会加大射流阻力，降低吸水性能；差距过小，会缩小喷咀与混合室之间的过水断面，限制吸水通过，也要降低吸水性能。

一般钻进破碎岩层使用的喷射器参数如下表（仅供参考）：

单位：毫米

喷咀口径	喷咀长度	喉管内径	喉管长度	混合室口径	混合室长度	扩散管长度	差距
7	70	16	20	22	50	50	10~20
8	80	18	26	30	60	70	5~20

泵量与吸水量之间有着重要关系。在一定范围内，吸水量随泵量增加而增加，但并不是无限度的。当泵量增加到一定程度后，吸水效率就不再提高，或者反而下降。不同结构的喷射器，都有它的较高吸水效率的最优泵量。这个最优泵量，要通过钻具地面试验求得。这个关系表明，不能无限增大泵量。

喷反钻进操作要点如下：

1. 下钻前必须严格检查钻具的吸水情况。新制钻具须经地面的抽水试验，合格后再下孔使用。

2. 降下钻具千万不要一插到底，而要根据孔内情况提前一段距离送水扫下。

3. 采用孔口一次投钢粒的方法，每个回次投入不超过两公斤，可将钢粒包入牛皮纸袋或包入泥球中下投。

4. 冲洗量要根据钻具测定的泵量与吸水量的关

系以及钻进情况适当掌握。压力与转速可按正循环钻进的参数调理。

5. 在矿层或具重要标志的岩层中钻进，回次进尺一般不要超过两米。

6. 一旦岩心堵塞，钻具吸水阻力增大而使吸水量下降，就须及时处理（一般方法是轻提钻具或稍加大一点压力），如短时间处理不好，就应提升。

7. 钻进中要尽量少提动钻具，以免损耗岩心或岩心堵塞。

8. 采取岩心是用沉淀自卡和干钻相结合的方法。提钻前先停泵沉淀5~10分钟，然后不提钻具干钻几转，促使岩心挤牢，再提、落钻具试试看，如已采妥，即可上管。如未采牢，还可把钻具下到底重采，但应尽可能一次采牢。上管时要“一慢四轻”即：慢速上升；轻刹车、轻插垫叉、轻放钻具、轻卸管。

9. 经常保持水源箱和排水槽的清洁，水泵进水龙头一定要有网罩。



喷反钻具加长, 提高效率质量

· 812队生产组 ·

近几年来, 在硬、脆、碎地层中广泛采用喷射式孔底反循环钻具(以下简称“喷反钻具”)钻进, 对提高工程质量、加快勘探速度起了一定作用。但长期以来, 在使用中喷反粗径钻具的长度一般被局限在2~3米, 因而不适应在完整地层(回次进尺长)钻进, 束缚了这种钻具的应用范围。

1972年内, 我对湖北地质局的喷反钻具进行了研究改制, 分别在硬、脆、碎地层和完整地层中试用, 已钻进380多米。改制的喷反钻具加长到7~8米, 据5个钻孔的统计资料表明, 不但保证了岩矿心采取率, 而且最高回次进尺也已超过了普通钻具, 小时效率几乎相等, 有的则超过普通钻具, 同时取得了防止孔斜的效果。岩心管使用期限比普通钻具延长三倍以上, 钢粒消耗量减少了一倍左右。

钻具结构如附图所示。

一、工作原理:

在一定压力下的冲洗液流至喷嘴接头(2), 因喷嘴处直径变小(10毫米), 液体流速遂增, 形成高速液流射入扩散器(4), 在喷

咀与扩散器之间形成低压区, 因压差关系, 扩散器周围液流随同高速液流涌入扩散器内, 经扩散器出水口排出, 一部份液流, 在一定压力下返上孔口, 一部份液流源源不断地从孔壁与岩心管外之间隙, 经钻头水口及钻头底部流向钻具中, 补充扩散器周围之液流, 在岩心管内形成局部孔底反循环作用。

二、钻具特点及适用范围:

1. 结构比较简单, 加工比较容易, 一般野外队就能制做。

2. 分水作用较好, 坚固耐用。

3. 适用于不同规格的钻具(为 $\phi 91$ 、 $\phi 110$ 、 $\phi 180$ 毫米等)。

4. 既适于在硬、脆、碎地层又适于在完整地层中钻进。

在××岭矿区用于七个钻孔, 取得了优质、高效、低消耗和安全生产的较好效果。

三、注意事项:

1. 使用前检查好水泵, 保持其工作性能良好, 排水量要达到每分钟150公升以上。

2. 根据所用冲洗液的不同种类, 来调整好喷嘴和扩散器之间的距离, 用清水时, 约为

横排字的顺序排列。不怕冲蚀的整块岩心, 要用清水洗净后装箱。

2. 岩心记录必须如实反映客观情况。块状岩心要用油漆按规定书写编号、画好箭头标志。岩心牌上的项目要填写完全, 清晰, 岩心箱要按规定规格加工, 保证质量, 箱外要按规定写好标记。在原始记录上填写有关岩、矿心的项目, 必须以岩心记录为依据。

3. 装满岩心之岩心箱, 要依次放置稳妥, 避免混乱和翻倒。有怕水冲、蚀的岩矿心, 应当盖好, 以免淋雨。岩心箱上不能乱放东西, 以防污染。

岩心钻探的施工目的既是为了采取地下标本——岩、矿心, 所以不仅是要千方百计地把岩、矿心采上来, 而且还必须认真整理和妥善保管。在岩、矿心的整理、保管中, 应着重注意如下工作:

1. 从岩心管中取岩心时, 严禁把全管岩心一下子堆落在一起, 而分不出岩、矿心的先后次序。必须先卸钻头再从岩心管下取心。敲打岩心管时, 对块状岩心要小心地用手接住, 取出一块, 按顺序摆好一块, 并须备有岩心槽, 应把碎岩心按顺序打落在槽里, 然后依次放入岩心箱。岩心装箱是按写