

某铁矿昆阳群地层的钻进方法

云南地质局20地质队探矿科

某铁矿赋存于昆阳群大龙口灰岩地层中,属中低温热液型矿床。大龙口灰岩可钻性一般为4~5级,部分6~7级,地层较老,被屡次构造运动破坏,不仅断层多,而且裂隙极为发育,有溶洞,掉块严重,坍塌。钻孔全漏,稳定水位在200米以下。矿层为褐铁矿和菱铁矿,褐铁矿可钻性为3~5级,菱铁矿5~7级。矿层层数多而破碎,成粉状、砂状、碎块状、蜂窝状,无标准顶板。钻探事故多,台效低,在灰岩中钻进钻具往往“下不去,上不来”,矿层中则“钻得进,取不上”。最近,在党的一元化的领导下,抓理论学习,促探矿生产,我们认真总结几年来反复实践的经验,终于克服了这些困难,使台月效率由1969年的253米提高到74年的584米,平均台年进尺由69年的2812米提高到74年的5240米,加快了勘探速度,较快地评价了这个矿区。我们钻探施工的主要做法是:

一、护孔安全钻进

该矿区钻孔开孔200米以内为坡残积层及灰岩破碎带,钻探施工很困难。我们采用如下几种护孔方法。

1. 化学处理泥塞堵漏 遇到全孔漏失时,采用本矿区灰岩风化成的粘土造浆,加火碱、食盐等处理,提高泥浆粘度,边送泥浆冲孔,边漏边钻,在泥浆渗漏的同时就逐渐形成了泥皮,起到护壁作用,减少了堵漏时间,提高了台月效率。250米的孔只钻5~8天即可终孔。

2. 下钻前泥球补孔 在破碎带钻进,有活石,钻具往往下不到孔底。可在下钻前投入直径约60毫米的泥球或粘土块15~20公

斤,泥球下到活石处遇阻即堆积起来,然后下钻用慢转速小水量(或不送水,从孔口沿钻杆灌入少量泥浆)边钻边提动钻具,将粘土挤入裂隙,胶结活石。若活石较多,可增加泥球投入量,然后下锥形钻头,并从孔口灌入少量泥浆,边扫边墩,使粘土充填裂隙稳住活石。

3. 离心补孔 若出现活石的孔段较长,除了下钻前泥球补孔外,钻具到底开始钻进后,边钻边从孔口逐渐投入直径10~15毫米的小粘土球,每回次投15公斤左右,同时沿钻杆灌入少量泥浆。粘土球往下滚动时被回转着的钻杆甩向孔壁并被挤入裂隙中。一部分粘土下滚到沉砂管头上堆积起来,上下提动钻具时,这部分粘土即被挤到钻具上部孔段的裂隙。

4. 无泵钻进、离心补孔 有些钻孔的部分孔段,灰岩极度破碎,不仅活石多,且坍塌。如本矿区ZK2-9号孔,开孔时采用跟套管钻进法,钻了8天才进尺50多米,效率很低。原因是全孔段都有活石,下钻下不到底,开车扫下去,上钻又拉不动。曾用下钻前粘土补孔法,不见效,后用无泵钻进结合离心补孔法,护壁效果很好,每班进尺达5~8米。在钻进ZK9-2号孔时也遇到这种地层,我们仍然采用无泵钻进离心补孔法,并在无泵钻进中间一回次送小量泥浆钻进,这样不仅达到护孔的目的,而且提高了效率,班进尺达7~10米,较快的穿过这层破碎带并顺利的下了套管。

5. 石灰水泥泥浆护孔 当钻到砂状铁矿层时,由于矿层极为松散易塌,矿砂比重大,普通泥浆造壁能力差,矿砂不断下掉,但又排不起,越捞越多,钻具下到矿砂中阻

力很大,无法钻进。ZK8—11号孔在280米处遇到这一矿层,用普通粘度为20~22秒的泥浆无法钻进,后来用石灰水泥泥浆才解决了问题。石灰水泥泥浆是这样配制的:先搅好粘度为20~22秒的普通泥浆,加入2%石灰(先用水发透)及5~10%水泥搅拌成粘度为30秒以上的泥浆。用这种泥浆连续循环24小时,造成泥皮并捞净矿砂后,再逐步降低粘度,终于顺利的穿过了矿层。

二、“四抓”快速钻进

采用上述护孔方法在使钻具“下得去,上得来”的条件下,还要“四抓”快速钻进,争取早日完孔。因为粘土护孔的稳定时间是有限的,钻进时间越短,钻孔垮塌的可能性也就越小。采用“四抓”快速钻进,台月进尺大幅度提高。74年连续四个台月进尺突破1000米,钻探成本由72年的平均每米45.37元降低到74年的平均每米22.67元。

“四抓”的做法是:

1. 孔浅抓效率 孔浅起下钻的时间短,负荷轻,是抓进尺的好时机,要快字当头,猛打猛冲,不怕多流汗,争分夺秒,提高时间利用率,增加回次数。如3号机一个班打了18个回次。还要做到备料足,开孔前准备好各种材料,各种钻具配备两套以上。动作协调,在4~5级大龙口灰岩中一致使用单管单双粒飞机式合金钻头钻进。钻头焊得牢,磨得锋利,小时效率一般可达2.5~4米,高者可达6~8米。勤提快钻,提高浅孔台班进尺。如4号机开孔时一个班进尺104米。

2. 孔深抓安全 孔深钻具重,上下钻时间长,回次少,若发生井故,处理费时。因此孔深要稳字当头,稳中求快,不打钝钻,不硬提猛拉,不叉飞垫叉,不挂飞提引器,严防跑钻。加强钻具检查,按岗把关,专人管理水泵及莲蓬头,防止烧钻。接好机上钻杆立即送水,钻具到底先调压,开慢车,轻压力,大泵量,保持孔内清洁。做到孔深稳步安全生产,500米的孔20天左右即可完工。

3. 矿层抓质量 岩心采取率是一项重要指标。钻进矿层之前,不仅要做好取心工具的准备,更重要的是做好思想准备,做到机长亲自抓,班长亲自干,人人关心质量,好字当头严要求,准确判断见矿顶板,正确选择取心钻具,严格控制回次进尺(矿层中回次进尺最长不得超过1.5米),合理调整压力,好好掌握水量,无故不提动钻具,专心操作,使矿心回次采取率完全达到要求。

4. 终孔抓搬迁 胜利了不要忘乎所以,终孔了要继续大干快上,克服歇一歇的思想。终孔前分两头准备,一方面抓紧终孔后的收尾工作,另一方面抓好新孔开孔的准备工作。该准备的原材料提前备足,该检修的设备安排修好,平好机场,修好路,一旦终孔,工人、干部齐动手,有领导,有计划,有分工,人抬车拉快搬迁,尽量做到当天终孔,当天搬迁,当天开钻,当天抓进尺。

三、矿层保质钻进

钻探生产中,质量和效率是矛盾的,但又是统一的,只要抓住矿心采取率这一主要矛盾,效率就可以稳步上升。这个主要矛盾的解决,机班长的思想正确与否是根本,合理选择取心钻具是关键,恰当的操作方法是保证。

1. 钻进中细心观察取上的岩心,详细掌握孔内情况,正确判断见矿顶板,及时提钻更换取心钻具,防止矿层顶板用单管钻进打薄矿的现象。

2. 合理选择取心钻具

(1) 双动双管钻具:用于5级以下粉状、砂状、蜂窝状褐铁矿、菱铁矿、破碎灰岩及断层带中取心钻进。效率一般可达2~4米/时。

双动双管钻具结构(图1):①内、外管长度差一般3~5厘米,若矿层很碎难取心,可增长到7~10厘米;②内钻头用单粒合金钻头(图2),外钻头用单粒无内刃合金钻头;③内钻头有水口,效率提高;若矿心采取率低,可用无水口内钻头。

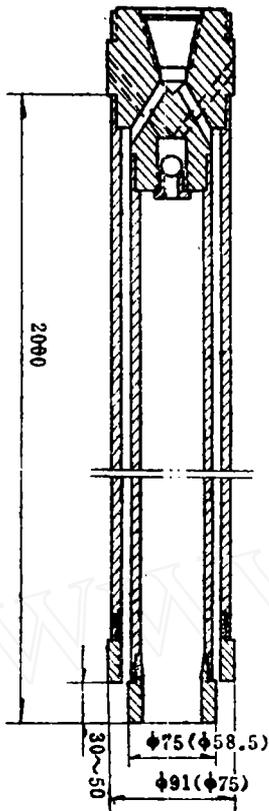


图1 双动双管钻具

操作要点：①钻进中无故不提动钻具，使内钻头始终不离孔底，以免冲洗液冲刷岩心；②钻具到底前开大泵量，开车扫下去，排除孔底残砂。钻具到底开始钻进时泵量60~80公升/分，然后随钻随减至20~30公升/分；③回次初压力不宜过大，控制在300~400公斤，以免岩心早期堵塞而磨损。回次中压力可加到600公斤，回次终了时再增加到800公斤，迫使岩心堵塞即可提钻。

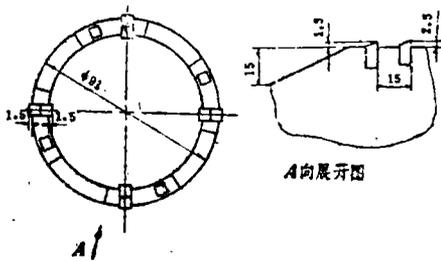


图2 单双粒合金钻头

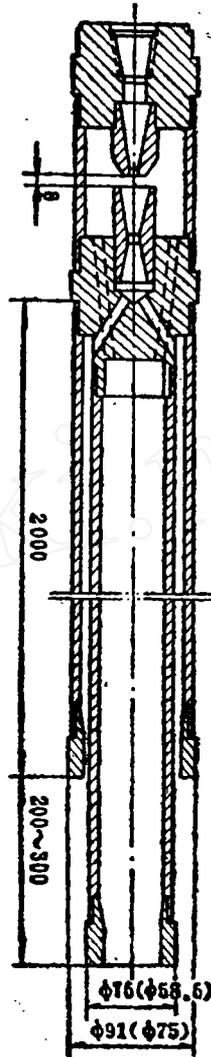


图3 喷反双管钻具

(2) 喷反双管钻具：用于4~6级砂状、块状褐铁矿及菱铁矿取心钻进。主要优点是取心率高。

喷反双管钻具结构(图3)：①内、外管长度差15~20厘米，一般不超过30厘米，保证冲洗液能喷到内钻头上以防烧钻但又不致冲刷岩心；②内钻头水口应增大，以减小反循环阻力。一般水口高30毫米。

操作要点：①钢粒换合金钻进用此钻具，孔底反循环液流可有效的捞净孔底残留钢粒，避免卡钻；②回次初压力400公斤，回次终了可增至600~800公斤；③钻具到底

前用大泵量（120~150公升/分）冲孔，并开慢车扫至孔底，送水量减到80公升/分，回次终了再减到30~40公升/分，使反循环物流终断，岩心堵塞后即可提钻。

（3）喷反单管钻具：配用钢粒钻头，适于5~8级硬、脆、碎菱铁矿层取心钻进。钻具主要结构参数及操作要点：①喷咀和承喷器间的距离10毫米；②钢粒钻头水口高180~200毫米，水口呈双斜边形，上宽30~40毫米，下宽为钻头圆周长的1/4；③钻进中可适当提动钻具，但不能提动过高；④孔底残砂不得超过0.5米；⑤水泵工作性能

要好，流量、压力要稳定；⑥接上立轴钻杆立即开大泵量（150公升/分）冲孔，缓慢扫到底，防止钻头插入孔底沉砂中而影响反循环作用。正常钻进后泵量改为80~100公升/分；⑦压力600~800公斤；⑧投砂量三个班要一致，每回次2~3公斤；⑨回次终了时全泵量冲孔3~5分钟，然后停车、关水，静待5分钟（用泥浆时静待时间需适当延长）；使钻屑下沉，然后缓慢开车转几下，卡住岩心即可提钻。

以上仅仅是一些初步认识，还需要在今后的实践中加以深化。

苏联铁矿储量及成因类型

据苏联1974年的一份出版物报道，至1970年1月1日止，苏联铁矿石表内储量为1110亿吨，其中工业储量（A+B+C₁）602亿吨，平均铁品位为38%。

总勘探储量中约有103亿吨（占17.1%）是不需要富选的，平均含铁55%以上；396亿吨（占65.8%）是可用普通方法富选的；103亿吨（占17.1%）需要复杂方法富选。

铁矿储量主要集中在沉积变质类型中，占表内储量的60%，具体分类是：

| 矿床成因类型 | 矿 石 类 型 | 表内储量比 (%) |
|---------------|----------------|-----------|
| 沉积变质型 | 富赤铁矿—假象赤铁矿—磁铁矿 | 29 |
| | 含铁石英岩：磁铁矿 | 25 |
| | 赤铁矿—弱磁铁矿 | 6 |
| 岩浆型 | 钛磁铁矿 | 12.6 |
| 接触交代、热液及火成岩浆型 | 以磁铁矿为主（部分为氧化矿） | 11.2 |
| 沉积型 | 褐铁矿（以鲕状褐铁矿为主） | 13.4 |
| 沉积变质风化壳型等 | 菱铁矿、赤铁矿、褐铁矿等 | 2.8 |