

破碎复杂岩层中的鑽进方法

215 勘 探 队

我队所勘探的矿区都是非常复杂的破碎带地层，施工非常困难。但在党的正确领导下，在总路线的光辉照耀下，全体职工经过伟大的整风运动，政治思想觉悟空前提高，普遍树立了敢想、敢说、敢干，敢于大胆发明创造的共产主义风格。在施工中克服了許多困难，从而使生产扶摇直上，效率不断提高，由最初只能打直孔，发展到可以施工 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 的斜孔；台月效率由 62 米提高到 243 米；成本从 245 元降低到 43 元。现将摸索到的一套鑽进破碎带的方法介绍如下：

一、地質情况：

某地区根据历年来的工作经验证明，是属于原生砂质页岩破碎带，其形成之主要类型，是属于倒转背斜与褶皱轴平行的大型上冲断层，所构成的富集矿带，在靠近地表部份，由于雨水的浸蚀，岩石剧烈风化，胶结物大量流失，形成了松散砂粒状物，深部之风化程度依坑道、鑽孔和样品的块度分析表明，块度在 5 毫米以下者占 71%，在破碎带中夹有无数条的石英脉伪硬盘、大小不等的砾石、厚度不均忽隐忽现的黄泥以及大量的黄色、黑色、棕色的风化硫化物的硫化物等，同时砂质页岩是又硬又碎的破碎体，破碎带所达到的深度均在 130—180 米，从地面开孔到最终孔深完全是破碎层。由此可见，本地区岩层的风化松散、破碎是极端严重的，构成了一个大型含矿破碎带。

另一方面，该区在开采类型上是属于砂锡矿，地質設計对质量的要求是非常严格的，岩心采取率要在 90% 以上，在破碎带中间含矿的粉末状物质要求 100% 取出，其岩矿心的原生位置绝对不能颠倒。在松散系数的允许下，岩矿心的采取率又不能超过 100%，即是说，坍塌物和进尺所鑽取的岩心不能混合。

综上所述，岩层破碎且复杂，质量要求严格，不仅打直孔，根据地質設計还必须打斜孔，因而给施工带来了极大的困难。

二、前期施工情况和存在的主要问题

56 年首先施工 23 个鑽孔，曾遇到如下问题：给水鑽进取不出岩心。由于岩石的严重破碎，所送入的水量无论大小，均把粉末状矿物质洗滌一空，余下部份全都是 3—5 厘米砂质页岩的碎块，不符合质量标准。

其次是给水鑽进井壁坍塌严重，孔内事故频繁。后改用从孔口倒水，但结果仍是坍塌并发生严重糊鑽，无法进行鑽进。再一次研究使用干鑽法，鑽孔鑽到 40 米时，由于粗径鑽具短，孔壁严重坍塌，以致埋鑽，鑽孔坍塌达 1 米余宽，事故鑽具失踪，經一个多月处理无效，终于报废。另一孔在 23 米处也发生同样类型事故，最后也同样导致报废。由于存在上述的困难和当时设备人力之不足，所以只好暂时停止了鑽探，准备采用坑探手段以达到探矿目的。

同年七月在坑探施工中，发生多次冒顶坍塌，无法架匡（未造成伤亡事故），由于安全受到极大的威胁，所以坑探工作也只好停止施工。

于同年 12 月到 57 年元月，又一次作尝试性的試鑽，初步获得成功。然而也遇到了很多问题，如：

1. 泥浆洗井。当泥浆送到孔内时，遇到了孔内的黄泥层和其它破碎物混到泥浆中，从而改变了泥浆的性能，泥浆的粘度增加到 10 秒。如果增大排水量，同样使孔壁坍塌，无法起到保壁作用。先后使用了五倍子泥浆、高比重泥浆等。在使用中，泥浆不是沉淀析离，就是浓稠不循环或稀液失性坍塌。经过一个多月的使用，最后也终于造成了重大的孔内事故而结束了。

2. 在使用泥浆的同时，也结合使用双重单动和双重双动岩心管。由于孔内有泥浆循环，矿心同样无法采取。

3. 在风扫孔的鑽进过程中，鑽进效率提高 5 倍多，但采不出岩心，粉末状物质完全被风吹走，剩下的只是些不含矿的砂质碎块，不合乎质量要求。

除此而外，前后还试用了麻花鑽头，内螺旋鑽

头、外螺旋鑽头和锯齿形鑽头，但均未得到經濟效果，后来也未能繼續試驗。

三、鑽进方法与技术操作：

(一) 使用硬合金鑽头，进行无水泵干鑽法：

1. 使用硬質合金鑽头，进行无水泵干鑽法，是该区鑽探成功的主要經驗。这种方法效果显著，岩心采取率从30%提高到95%以上，台月效率提高三倍以上。所用合金和鑽头的规格应根据不同的岩层，采用不同的类型。现在我們所使用合金和规格列表如下：

(1) 合金的规格

形 状	适用岩石等級	按12級分的岩石可鉗性
八角柱状	中等硬度及較硬岩石	5至6級
正方柱状	中等硬度	3至5級
菱形薄片	軟岩石	1至2級(表土及風化物)

(2) 合金规格

牌 号	規 格
BK-6	八角柱状 5×10
FK-8	方柱体 5×6×8
BK-10	" 5×5×7
KL-15	" 6×8×15

(3) 合金的出刃和鑽焊个数

鉗头规格(毫米)	150	130	110	91	75
合 金 个 数	12—14	10	8	6—8	6

出 刃	底 出 刃	內 出 刃	外 出 刃
尺 寸(毫 米)	2.5	1.5	2

2. 除了广泛使用了硬質合金鑽头外，还普遍应用了不銹合金的锯齿鑽头。为了增加鑽头的硬度，在使用之先进行淬火。它适用于沒有掉块、碎块和石英脉軟岩层。

3. 专门鑽焊一种扩孔鑽头，这种鑽头只鑽外出刃和底出刃，不鑽內出刃，並增加合金2~4个，以增强回轉中的弯曲抗力。此种鑽头的外出刃不超过3

毫米，底出刃应不小于2毫米，采用BK-6的八角柱状硬質合金，效果最好。

4. 在这种岩层中鑽进，对粗徑鑽具的要求应特別严格，其长度不应短于6米，取粉管长为1.2米~1.5米，垂直磨損系数不得超过1毫米，每一次升降都要检查其磨損情况，如磨損情况超过1.2毫米时，就得馬上更换。鑽杆接手的質量一定要好，並經常检查。

(二) 小徑透，大徑扩：

鑽探此类岩层，由于岩粉多，阻力和孔壁收縮性大，和克服坍塌，軟硬互层的伪硬盘起到了良好的作用先用小徑鑽进0.5~0.8米，然后改下大一級的鑽具扩孔，效果良好。在沒有下孔壁管的情况下，也可以防止一切事故的发生，如孔徑为150，当发生孔內坍塌事故后，可用110的鑽头透，也可用小兩級的91鑽头透，透至相当深度时，再用150鑽头扩。如孔徑为110，可用91鑽头透或用小兩級的75鑽头透，而后用110鑽头扩孔，如此等等。自采用上述方法后，基本上消灭了同类事故。

(三) 多徑孔，多套管保護：

1. 在鑽孔开工以前，就应由生产技术和地質部門共同合理的設計出孔徑結構图，在图上应表示出每一种孔徑套管預計打多少深度，及其应注意事項等。

2. 有效的使用168~73的六种套管，每一套管都应有計劃的分配和使用，在地层正常情况下，每层管均可鑽进20~30米左右。

3. 工程井跟管方法。在开孔之前先挖一个工程井，规格一般在1.2~1.5米，其具体深度視情况而定，以起到跟管作用和保护孔壁不坍塌为准。

4. 地表跟管。和一般的岩心鑽深跟管方法相同，但在这种破碎层中有一个特点，就是用130鑽头鑽过的鑽孔，可以下进146的套管，这样增加了同一个井徑的鑽进深度，甚至有时能增加20余米，更加有利于鑽进。

(四) 勤提快降，流水作业。

根据破碎帶无水干鑽法易堵塞、鑽程短、純鑽時間少，配屬時間长，生产效率低等特点，为增加鑽头在孔底的鑽进机会，我們采取如下措施：

1. 使用三套鑽具，甲套升上来，乙套馬上降下去，这时根据分工所抽出的人力，即刻組成丙套鑽具，和处理甲套鑽具中的岩心和岩粉。当乙套升上后，馬上降下丙套鑽具，即刻組成甲套鑽具和处理乙

套鑽具的岩心和岩粉。其它的配屬工作爭取在短時間的鑽進中作完。

2. 当发现鑽头在孔底发生堵塞时,經過短時間的处理无效时,应即时升上,另換鑽具,一般每班內要升降 20~50 次之多(孔深在 100~180 米)。

3. 快速升降鑽具。KAM-500 型鑽机应变为快速,內燃机应在 600~700 轉/分左右。

(五) 鑽粒与合金結合鑽进通过硬盤:

在破碎帶中所夾的伪硬盤,实际上是断續出現的石英脉、原生的砂質頁岩、花崗岩等岩牆、岩柱体。虽均有不同程度的风化,但其硬度仍均在 7~10 級左右。因而不論厚度多少,合金鑽进是有困难的。按着施工設計中的規定,在通过伪硬盤时有两种方法,一是冲击鑽进,一是鑽粒鑽进。結合我队的具体情况,使用了鑽粒与合金結合鑽进方法通过硬盤。具体操作方法如下:

1. 应投給小鑽粒,其規格不应超过 3.2 毫米;
2. 最适应破碎鑽粒(即从破碎鑽粉中篩出来的);
3. 宜少投鑽粒,每次只能給 1.5~2 公斤;
4. 少供水,以正常送水量的 1/3 为限;
5. 压力不能太大,以防止鑽孔弯曲的发生;
6. 慢速鑽进,主軸轉速应在 100 轉/分左右。

当通过伪硬盤时,鑽过 300 毫米时,則馬上停鑽,把最后一套孔壁管拔起,改用合金鑽头扩孔,待到达原深度后才能轉为正常鑽进。

(六) 每当鑽进到富集矿帶上下 10 米左右的地方,因受含矿热液上冲时蝕变的影响,細粒干燥的粉末物是非常不易采出的。經過多次試驗、研究証明,每一次从鑽杆中倒进 2 公升左右的水,有利于岩心的提取,一般可以保証在 85% 以上。在使用中应注意以下两点: 1. 千万不能多給水,否則不仅取不出岩心,而且絕大多数將造成坍塌事故。2. 在給水以后,慢慢压起鑽具,使投入的水有机会渗透到岩石中去,再加上鑽进时产生的摩擦热力,使岩心粘在鑽头和岩心管中,这样便可以順利的提出地面。

(七) 严格地执行鑽孔技术指示書:

鑽孔技术指示書的格式,是我队参照一些图表自行設計的。指示書的内容和要求、目的及作用,是由探矿和地質部門共同研究制成。实际工作証明,指示書的好坏和执行得認真与否,对鑽进中防止事故,和对孔径結構的掌握有着重要意义,通过它可以正确的施以軸心压力、鑽头的轉数和所鑲焊合金的个数,可以清楚地知道地层結構,从而注意岩心的管理和采取,以保証鑽孔質量。

四、防止孔內事故的几种方法

在破碎帶中鑽进,孔內事故是非常頻繁的,如果不能很好的預防,一旦发生,輕者就要有若干時間的停工,影响生产計劃的完成,重者導至若干进尺作廢。几年来,我們在該区除了在試驗时作廢了几米以外,以后始終沒发生任何事故。主要采取了如下几种措施:

1. 严格的检查鑽具,在鑽进中所使用的鑽杆和粗径鑽具,一定要直,以減少回轉阻力,並防止鑽进中由于鑽具震动孔壁所造成的事故。在升降中要注意防止跑管,以免撞坏孔壁造成人为的埋鑽。一般每个小班应检查鑽具 2—3 次。

2. 鑽进中必須攜帶取粉管,以接掉块和坍塌物,能大大的減少卡鑽和埋鑽事故。

3. 有效的使用套管保壁法。根据鑽孔深度和所掌握的地質情况,每一級套管的保壁长度已經确定。但是,如果发现孔內有严重的坍塌掉块时,經過短時間的处理无效时,便应即时的下套管,在正常的情况下,裸口径的最大长度也不能超过 60 米,以防万一。

4. 及时的排除孔內阻力。因为鑽进此种岩层时,阻力非常大,不能很好的进尺,所以必須即时的排除阻力。其方法有二: (1) 当孔壁收縮时,应以小径透过去,使用外出刃大的合金鑽头扩孔; (2) 当孔內发现坍塌时,应立即进行扫取。

更 正

本刊1959年第23期32頁“自动提引器及卡箍”一稿的作者署名中应加: 辽宁省冶金局地質勘探公司