

烧钻事故的预防与处理措施

时志兴, 贾有金

(河南省有色金属地质矿产局第一地质大队, 河南 安阳 455004)

摘要:分析了烧钻事故的原因;结合工程实例,总结了几类烧钻事故的处理技术措施;最后得出了预防烧钻事故的注意事项和措施。

关键词:烧钻事故;冲洗液;处理措施

中图分类号:P634.8 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2012)03-0040-03

Prevention of Bit Burnt Accident and the Treatment Measures/SHI Zhi-xing, JIA You-jin (Henan Provincial Non-ferrous Metals Geological and Mineral Resources Bureau No. 1 Geological Team, Anyang Henan 455004, China)

Abstract: Analysis was made on the causes of bit burnt accident. The technical treatment measures for bit burnt accidents were summed up according to the field situations, and the precautions were made clear.

Key words: bit burnt accident; washing fluid; treatment measure

在钻进过程中,特别是金刚石钻进过程中,如果孔底冲洗液不足,使钻头冷却不良,岩粉排除不畅,高速回转过程中钻头与孔壁、岩心和岩粉摩擦产生高温,岩粉泥浆或冲洗液中的粘土就起胶结物的作用,把钻具下端与孔壁岩层、岩心烧结在一起。此时冲洗液循环中止,钻具不能回转,也不能提动,形成烧钻事故。

烧钻事故胶结最强的是钻头部位。发生烧钻后,首先应根据施工情况,判断烧钻程度、地层情况、孔内情况及现场情况,迅速采取有利措施,及时有效处理。笔者结合多年从事野外钻探施工经验,分析烧钻事故的原因,总结处理经验,提出预防和杜绝烧钻事故的注意事项和技术措施。

1 烧钻事故的原因

烧钻事故的关键原因是由于在钻进过程中孔底部位失水或断水而导致冲洗液量不足,从而不能冷却钻头产生高温而造成。一般多是由于钻机操作人员思想大意,精力不集中,不能严格按操作规程作业;没有根据施工过程中的具体情况,作出正确判断而及时应对孔内变化,或是技术经验不足而造成。具体主要有以下几种情况没有及时发现:

(1)水泵工作不正常,送水量小或不送水;

(2)吸水笼头被杂物堵塞或吸水高度太大,吸不进;

- (3) 阀门出现故障,没有排除;
- (4) 钻进软塑地层,钻压高压入过深,导致水路堵塞;
- (5) 岩层有硬变软时,没有及时减压和降低钻速,进尺过快,岩粉多而造成糊烧钻;
- (6) 钻杆破裂或接手漏水,使冲洗液供量不足;
- (7) 钻头磨损过度,水口变小,水槽变浅;
- (8) 岩心堵塞钻头,未及时处理;
- (9) 扫孔速度太快,冲洗液量不足。

2 烧钻事故的征兆

- (1) 进尺很慢或不进尺;
- (2) 烧钻事故发生时,首先感到转动吃力,钻具回转阻力增大;
- (3) 烧钻事故发生时,会有憋泵,泵压增高,高压管跳动,返水量变少等症状;
- (4) 钻进过程中,泵压突然下降而孔内返水正常,冲洗液已不是从孔底返出,如继续钻进,就有发生烧钻事故的可能;
- (5) 动力机负荷增大,发出与正常运转时不同的声音;传动皮带跳动厉害,夜间照明灯忽明忽暗;
- (6) 钻具提动困难或根本提不动。

3 烧钻事故的处理

烧钻事故发生后,要根据事故的性质以及孔内

收稿日期:2011-08-23;修回日期:2011-12-11

作者简介:时志兴(1973-),男(汉族),河南太康人,河南省有色金属地质矿产局第一地质大队钻探分队队长、工程师,探矿工程专业,从事岩心钻探工作,河南省安阳市梅东路76号,shizhixing999@sina.com;贾有金(1957-),男(汉族),河南安阳人,河南省有色金属地质矿产局第一地质大队技师,从事岩心钻探工作。

具体情况、烧钻程度、地层情况等确定处理措施。

3.1 轻微烧钻事故

当有烧钻征兆,孔内干净时,要立即用升降机强力起拔,不要死拉,边开车边拉。如提拉不动,再用千斤顶起拔。

3.2 完整地层烧钻事故

地层较稳定,冲洗液为清水,孔内干净,岩粉厚度 $<0.3\text{ m}$ 。处理此类事故,要先泡,泡就是让烧结钻具在孔内停留一段时间,使烧结部位变软。因为烧钻后钻头与岩石烧结成一体,强行处理会造成钻机、钻塔或其它附件损伤。既存在一定的安全隐患,又浪费人力、物力,造成不应有的损失。相反,根据热胀冷缩的原理,待其冷却后,钻头与岩石之间产生缝隙,粘结力减小,则钻具便可容易提出。

3.2.1 实例一

2009年,103号机在河南省安阳市都里铁矿区施工ZK3004孔,该矿区为灰岩、闪长岩地层,完整稳定。该孔设计孔深300 m,用XB1000A型钻机,PHP、CMC无固相冲洗液,硬质合金钻进。在280 m时,此时孔内岩粉厚度0.2 m,为抢进尺操作人员打开回水钻进,使送水量减少,不能有效冷却钻头,在交接班之前15 min发生烧钻事故(钻具未提离孔底)。

烧钻事故发生后,对事故钻具强拉硬顶处理。约30 min,升降机的内齿圈被拉崩。后因购买配件,拆卸安装钻机而中间停待17 h,在试车时钻具被完整提出。观察提出的钻具,钻头未发现明显变形,颜色为黑蓝色,岩心为灰白色,呈粉状和碎粒状,用锤敲击才能从钻头内倒出。

3.2.2 实例二

2010年,河南省洛阳市洛宁下峪东草沟铅锌矿区,该矿区地层主要为片麻岩,局部有辉绿岩和安山岩,地层完整。施工ZK4002号,用HY-44型钻机,设计孔深240 m,冲洗液为清水,加入聚丙烯酰胺和植物胶护壁剂,金刚石绳索取心钻进。由于责任不到位,水泵吸水管露出水面,钻具未顶离孔底,孔深210 m时发生烧钻事故。强行处理,钢丝绳被拉断,钻具未拉动。等水和安装钢丝绳2 h后,经过重复顶、拉、扭强行处理约20 min,钻具慢慢的提离了孔底。钻具提离孔底1.0 m后,已可自由活动。钻具提出钻孔后,钻头体未发现明显变形,金刚石胎体底唇面已露出钻头体,胎体内周呈不规则形状,已压平压宽,厚度约12 mm,与岩心烧成一体,外径也不规则($\varnothing 75\text{ mm}$ 钻头),直径约75.6 mm,钻头体颜色为

黑色,岩心为灰白色,呈粉状和碎粒状,经锤敲击岩心才能倒出。

3.3 复杂地层烧钻事故

冲洗液为泥浆,孔内地层复杂,烧钻后钻头和岩石烧结成一体,岩粉沉淀在钻杆与孔壁较小环状间隙内,泥浆在孔壁上形成泥皮对钻具有一定的吸附作用,此类烧钻事故为复杂性质的烧钻事故,由于孔内复杂,具不可预测性,停待会造成更复杂孔内事故,因而处理此类烧钻事故要及时、准确、稳妥。

2009年,河南省嵩县金矿区,该矿区为中元古界熊耳群鸡蛋坪组,断裂构造为平行于潭头-大章断陷盆地两侧断裂的北东向断裂,岩石硬、脆、碎,在河南省为最难钻进地层。上部为黄土夹硬碎石块,地层主要为英安岩、石英角闪岩、花岗岩。岩石破碎,易掉块,且构造岩层内有充填物,遇水膨胀,局部漏水,易坍塌。施工ZK2004号钻孔,设计孔深500 m。用XY-4型钻机,绳索取心金刚石钻进工艺。用CL植物胶无固相冲洗液,以达到防塌维护孔壁稳定。在孔深423 m时,由于水泵工作不正常,水量减小,不能起到冷却钻头作用,没有停钻修理,强行钻进发生烧钻事故。

处理此类事故用升降机提拉和千斤顶起拔往往无效,因此不能停待,不能硬顶拉。一般应先反回钻杆和异径接头,然后再用套取、劈、透、磨等办法进行处理。本事故的步骤如下:

(1)反:用反丝公锥反出全部钻杆至内管总成露出;

(2)捞:用打捞器的打捞头与钻杆接手焊接,连接钻杆打捞,捞出内管总成,避免用打捞器直接打捞,因负荷较大,钢丝绳易断开导致打捞器总成掉入孔内,造成二次事故,使事故复杂化;

(3)反:用反丝公锥反出钻具的上扩孔器;

(4)消灭岩心管:加工带导向器的环状切铁钻头,用 $\varnothing 73\text{ mm}$ 调质45圆钢,长度300 mm,上部丝扣和绳索钻杆正常连接,间隔5 cm加工丝扣接胎体较硬金刚石钻头,下部为外径42 mm(钻头可通过)、长180 mm,加工丝扣,与外径为60 mm、长130 mm导向外套相连并焊牢,整套消灭钻具中通直径20 mm,如图1所示,消灭岩心管至下扩孔器上部;

(5)掏心、打眼:加工掏心打眼钻头,用 $\varnothing 42\text{ mm}$ 钻杆,上部加工接手和绳索钻杆连接,下部镶硬质合金,硬质合金外出刃1 mm,内出刃1 mm,底出刃2 mm并留水口(如图2所示),透出钻头约0.3 m,打眼时压力要轻,水路要畅通,转速不宜过快,打眼时

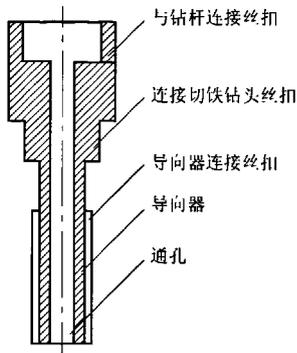


图1 导正切铁钻头

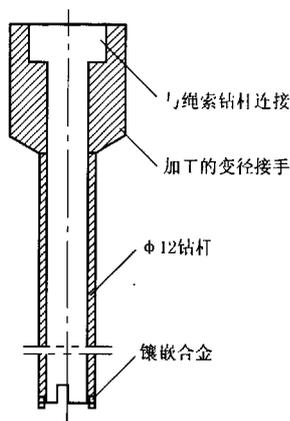


图2 掏心打眼钻头

间不宜过长;

(6)捞:用公丝锥打捞,拧丝锥时要反复轻转,不要拧死,上顶时液压表显示7 MPa,与卷扬机配合并用,扩孔器与钻头被整体捞出,钻头已严重变形,烧成黑色,胎体完全脱落,成平底钻头;

(7)吸:加工磁铁打捞钻头,把磁铁放入旧钻头内,用3 mm厚钢板距钻头底部15 mm处封堵,钻头体上留出对应的2个小孔以便冲洗液流入和流出(如图3所示),取出孔内铁屑、金刚石等。

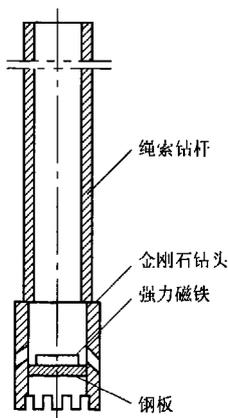


图3 磁铁打捞钻头

经过多天努力,处理好了此次烧钻事故,顺利完成施工任务。

4 烧钻事故的预防

(1)操作时要集中精力,随时观察孔底压力、水泵压力、孔口返水及进尺和动力运转情况,发现异常立即提升钻具离开孔底并及时排除;

(2)保持水泵良好运转,保证水流正常;

(3)保持泥浆池清洁,及时清除泥浆池和沉淀池里的岩粉和杂物;

(4)下钻时严禁一下到底,钻具距孔底1 m以上时,开泵,待冲洗液循环正常后再缓慢将钻具慢转放到孔底;

(5)下钻前检查钻具,损坏钻具禁止下入孔内,发现返水不正常立即停钻,查明原因;

(6)泵压突然增加或下降立即停钻,查明原因;

(7)在软塑地层或软硬互层时,严禁进尺过快,控制钻压、钻速;

(8)禁止使用外径和水口严重磨损及底面不平的钻头;

(9)孔内保持清洁,不许有碎硬质合金片和铁片,岩粉厚度不得超过0.3 m。

5 总结

根据烧钻事故的原因、孔内情况、地层情况等采取有效的措施,只要操作人员严格遵守操作规程,尽心尽责,此外,使用合格钻具、保持泥浆清洁、使用好的泥浆、不要任意加减钻压、不要随意调整水量等,烧钻事故是可以杜绝的。发现烧钻征兆,要立即果断处理。在处理孔内烧钻事故时要根据孔内实际情况、地层情况,分清事故的性质和类型,认真做出准确判断“对症下药”。

参考文献:

- [1] 胡郁乐,张绍和. 钻探事故预防与处理知识问答[M]. 湖南长沙:中南大学出版社,2010.
- [2] 王扶志,张志强,宋小军. 地质工程钻探工艺与技术[M]. 湖南长沙:中南大学出版社,2008.
- [3] 唐进军,黄贡生. CL植物胶复合无固相冲洗液在复杂地层绳索取心钻进中的应用与研究[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2007,34(11):25-29.
- [4] 刘克林. 浅析烧钻事故的发生及处理[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2011,38(5):32-33,36.
- [5] 李振学,邓敏. 栾川县多金属矿复杂地层岩心钻探技术[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2011,38(9):56-59,95.