

绳索取心钻进中的钻头与提钻间隔

陈世斌

(武警黄金第10支队)

分析了绳索取心钻进的提钻间隔及其影响因素,提出了加大提钻间隔的具体措施,讨论了钻头寿命与时效对钻探成本的影响。

关键词: 绳索取心钻进; 提钻间隔; 钻头寿命; 钻进时效

金矿区的地层复杂多变,岩石坚硬而破碎,钻进中经常发生岩心堵塞、钻头“打滑”和早期非常磨损等现象。这对绳索取心钻进技术的推广带来了一些技术问题。我们通过合理选择钻头和钻具组合,并采取正确的操作措施,较好地解决了一些技术问题,取得了较好的钻进效果。

提钻间隔及其影响因素

如所周知,普通双管金刚石钻进,每钻进一个回次需提一次大钻,而绳索取心钻进只有更换钻头时或出现其他特殊情况才提大钻。因此,加大提钻间隔是影响绳索取心钻进经济效益的一个重要因素。

钻头质量及其与所钻地层的适应性,对延长钻头寿命,加大提钻间隔,有很大影响。当然,操作的技术水平,以及钻具质量或钻具组合的合理性,也是一些不可忽视的因素。

除了钻头之外,影响绳索取心钻进提钻间隔的因素,还包括以下几个方面:

1. 钻具质量差,组合不合理,使用不当

(1) 钻具不同心,不圆不直,工作中摆动大,岩心容易破碎和堵塞,钻具、钻头的损坏加快,甚至不能正常进尺。

(2) 钻具的弹卡机构性能不可靠,悬挂台套或导正环内眼间隙过小,投放内管不到位,岩心未进入内管,顶着上串,岩心打捞不上来。

(3) 钻具堵塞报信机构不好用,胶圈胀大后不收拢,导致打捞失败。

(4) 盲目加压,造成内管与内管接头的丝扣部位胀包,打捞不成功。

(5) 钻杆弯曲、变形,接头或丝扣端部损坏,收拢变形,打捞内管不成功。

(6) 钻头与扩孔器、钻头与卡簧、卡簧与卡簧座不级配,卡簧座与钻头间隙不合理,卡簧质量不合要求,在卡簧座内不灵活或因串动太大而翻倒,造成岩心脱落或钻头假打滑不进尺。

2. 钻头使用不当

(1) 钻头内外径消耗过大,不仅不能保住孔径,而且岩心进入内管不畅,冲洗液流动也不通畅,内外阻力大,钻头不能正常进尺。

(2) 钻进参数选择不合理,孔底过脏或过于干净,致使钻头不能正常工作。

(3) 冲洗液量不足(给水小、泵工作不正常、钻杆接头漏失),钻头冷却不好,造成烧钻。

3. 冲洗液选择不当

如果冲洗液选择不当,不适应所钻岩层,孔底就不稳定,孔底工作条件差,钻杆内壁形成大量岩粉结皮,影响内管的投放和打捞。

加大提钻间隔的措施

1. 合理选择钻头,提高钻头对岩层的适应性

(1) 选用单晶、高强度、大颗粒(40目)金刚石保径,其效果比聚晶要好。聚晶保径,胎体材料消耗快,聚晶体消耗慢,钻头唇部呈喇叭形,打出的岩心粗,需经保径聚晶体修磨后才能进入内管,因而常出现假打滑不进尺。

(2) 目前所用标准钻头,其结构尺寸不尽合理。如能适当缩小内径($\phi 75$ 钻具,内径从 $\phi 49$ 缩小到 $\phi 47$),则打出的岩心细,易于进入内管;外径增大到 $\phi 75.5 \sim \phi 75.8$,似可减小钻具与井壁的摩擦阻力,有利于冲洗液的流通,从而减少岩心堵塞和打滑,提高钻头寿命。

(3) 选用高强度(大于JR3)、大颗粒(40~60目)的金刚石,对改善钻头性能,延长钻头寿命有重要意义。

(4) 钻头胎体一般应大于HKC40,否则胎体磨损过快,金刚石会过早脱落,钻头的综合性能不好。

(5) 钻头唇部形状以梯齿形(单梯单环槽)和圆弧形为好,容易适应“打滑”和坚硬破碎的矿岩层。

2. 正确选用钻具

(1) 选用结构设计合理,性能完备,加工、装配质量可靠的钻具。

(2) 合理选择组合钻具,保证钻头与扩孔器、卡簧与卡簧座、卡簧、卡簧座与钻头的配合尺寸和配合关系,以确保整个钻具组合的合理性。

(3) 堵塞报信胶圈应具有一定的强度和弹性,膨胀后能收缩并恢复原形。

(4) 经常检查钻杆和接手的丝扣,不可使用变形的钻杆。存放和搬运钻杆要仔细,切忌乱敲乱打,最好能配备木质或包有胶带的立根台和立根靠架,保证钻杆柱不弯曲。

3. 正确使用钻头

冲洗液量要充足,冷却润滑要好,参数选择适当,要勤提钻,堵塞立即打捞。

4. 正确选用冲洗液

应选择与岩层和钻进要求相适应的冲洗液,适当加入具有降失水和稀释作用的处理剂,以及表面活性剂(如KHM、磺化沥青、HPAN和PHP等),目的是抑制水敏性地层,稳定井壁,保持泥浆较低的切力和较小失水量,同时可润滑减阻,减缓结皮。

钻头寿命与时效对钻

探成本的影响

每米钻探费用(单位成本)可分解为每米钻头

费用(a)和其他费用(b)两项。在一个施工期内, a 与钻头寿命和完成的工作量有关。要想大幅度地提高钻头寿命,一般要付出其他方面的代价,最终仍要反映在总成本上。费用 b 则基本上与台时相一致。如果钻探的总费用是一定的,每米含量则因时效不同而异。以我队1988年的平均钻探水平为依据,即台月利用系数为0.6,纯钻时间利用率42%,小时效率2.3m,平均钻头寿命30m(每个430元),单位成本166元/m。现作如下测算:

1. 小时效率2.3m,台月进尺417.3m,总费用69273.8元,只需钻头13.91个,其他费用63293.5元,则 $a=14.3$ 元, $b=151.7$ 元,单位成本166元。钻头寿命40m时, $a=10.7$ 元。

2. 小时效率2m,台月进尺362.88m,每米费用 $b=174.4$ 元,则当钻头寿命为30m时,单位成本 $a+b=14.3+174.4=188.7$ 元;钻头寿命为40m时, $a+b=10.7+174.4=185.1$ 元。

3. 小时效率为3m,台月实进尺544.3m,每米其他费用 $b=116.3$ 元,则当钻头寿命为30m时, $a+b=14.3+116.3=130.6$ 元;钻头寿命为40m时, $a+b=10.7+116.3=127$ 元。

从以上测算不难看出,钻头寿命对钻探成本的影响不大,大约是每增加10m,单位成本仅下降3元左右。而时效每提高0.1m,单位成本下降6元左右,可见其影响是很大的。钻头平均寿命即使达到40m,时效如只有2m,成本仍高达185.1元;而钻头寿命虽只有30m,时效如能达到2.3m,成本也只有166元;即使钻头寿命只有20m,时效如能达到2.4m,钻探成本也低于钻头寿命30m、时效低于2m的情况。

统计资料表明,理想的平均提钻间隔,大致是钻头平均进尺的一半左右。

Drilling Bit and Footage per Round Trip in Wire-line Core Drilling Chen Shibin

The footage per round trip in wire-line core drilling and its influence factors are analysed and specific measures for enlarging the footage per round trip are also suggested by the author. In addition the effects of bit life and drilling efficiency on drilling cost are discussed.