

胶东金矿钻探施工中的几个问题

张星明

(山东第三地质队)

针对胶东金矿区矿床类型多样、地层复杂的特点,提出了提高钻进时效、冲洗液漏失及其防治、钻孔坍塌与护壁以及疏松层取心的技术措施和方法。

关键词: 胶东金矿; 钻进时效; 护壁堵漏; 取心



钻探技术

胶东半岛金矿资源丰富,矿床类型繁多,岩石的物理机械性质各异,钻探施工中所表现出来的技术问题也各不相同。突出的问题是:岩石坚硬,钻进时效低;冲洗液漏失,钻探成本高;孔壁不稳定,难以顺利施工;岩层松散,取心困难。

提高钻进时效问题

由于胶东金矿广泛发育热液变质和热液充填等现象,钻探施工中普遍存在钻进时效低的问题,而以石英脉型金矿最为突出。解决的办法是:

1. 采用冲击回转钻进方法。据牟平县邓格庄金矿区绳索取心冲击回转与绳索取心实钻对比,其时效提高13.1~32.2%。

2. 研制与选用与金矿区硬岩相适应的金刚石钻头。金刚石的品级要好、强度高,最好是JR5型。钻头唇面造型应有利于增大碎岩自由面,改变碎岩方式,提高工作稳定性。钻头胎体内外圈的硬度差及其中金刚石的浓度分布要适宜。1988年,山东地质三队采用辽宁冶金地质机修厂生产的钻头,比其他厂家的钻头时效提高0.1~0.67m,

钻头寿命提高3.80~13.32m。

3. 采用投砂法。当绳索取心钻头出现“打滑”时,立即捞起岩心内管,向钻杆内投入直径3~4mm的石英砂,泵送至孔底后下入内管,小泵量、低压力、低转速回转1~2分钟,待金刚石出刃后再转入常规钻进。一次投砂1~2kg可钻1~3m,时效可提高5倍或更多。由于胶东金矿岩层具有软、硬互层的特点,很难想象一种钻头能广泛适应各种地层,而提钻换钻头又要占用辅助时间,因此投砂法乃是穿过厚度不大的坚硬岩层的有效方法。不过,应用此法要注意防止石英砂夹卡钻具和不给水干磨,导致工作层严重磨损和烧钻。

冲洗液漏失及其防治

胶东地区由于地质构造复杂而造成的漏失通道一般在0.1mm~0.1m,漏失量从2L/min到全漏。对于0.1~1.0mm的漏失通道,采用700~1000ppm的聚丙烯酰胺泥浆即可堵住;1mm左右的漏失通道,采用聚丙烯酰胺-石棉纤维泥浆堵漏效果颇好;2~3mm漏失通道,采用801堵漏剂可达到堵漏目的;5mm~0.1m的漏失通道,以树脂球堵漏效果最好。

施工工艺和技术措施不当造成的钻孔漏

失，也是目前金矿钻探施工中普遍存在的问题。主要表现在：

1. 由于采用标准尺寸钻头，致使钻杆（具）与孔壁的环空间隙小，造成泵压过高而压漏。

2. 高速下降钻具而压漏。经验表明，环空间隙小，则冲洗液量加大。在胶东金矿的钻探施工中，通常将标准钻头外径加大2mm，以有效地降低泵压和由于泵压过高而加重的漏失。如山东第一探矿队施工的两个钻孔，所钻岩性和层位基本相同，其中一个孔采用标准尺寸钻头，孔深394m时泵压高达40个大气压，冲洗液全部漏失；另一个孔采用加大钻头，孔深387m时泵压仅15个大气压，冲洗液不漏失。当然，过份加大钻头尺寸会降低时效，钻杆也容易折断。

高速下降钻具尽管能减少辅助时间，但在裂隙层中由于液柱的压力激动而压裂地层，造成冲洗液漏失。据苏联研究者测试，当 $\phi 50$ 钻杆在 $\phi 89$ 的套管内以 3.61m/s 下降时，其动水压力达 14.72kg/cm^2 ；堵塞的钻杆在 $\phi 89$ 套管内以 1.98m/s 下降时，动水压力为 13.7kg/cm^2 。目前绳索取心钻杆与孔壁的间隙远远小于上述试验采用的间隙。现场下降绳索取心钻杆接近于堵塞状态，钻具下降速度超过 1.98m/s ，势必造成钻孔漏失。

钻孔坍塌与护壁问题

胶东金矿区钻孔坍塌的一个重要原因是孔壁压力失衡和冲洗液上返流速过大。

如所周知，孔壁稳定的一个重要条件，是孔壁（地层）所能承受的压力大于或等于它所承受的压力之和，包括泥浆柱静压力和各种动压力。泥浆柱的静压力，根据 $\gamma_b =$

$10G$ （式中， γ_b ——适应地层的泥浆比重， G ——地层系数）可得出适于本地区金矿钻探的泥浆比重为 $1\sim 1.2$ 。

而对动压力、特别是跃动压力过大的问题，目前尚未引起足够重视。例如，回次钻进前猛开泵，会使结构波动压力猛增；急速下降钻具和提钻，导致粘滞波动压力过大；高速下钻又急刹车常产生极大的惯性波动压力；这些都是造成钻孔坍塌的重要原因。山东地质三队在施工一个钻孔时，于孔深224.15m处，由于下钻过快、刹车过猛，将本已护住的孔壁压塌，经过168台时的处理才勉强终孔。另一个孔的地层情况要比前孔复杂得多，操作时坚持“慢、稳”，在泥浆类型与性能相同的条件下，顺利终孔，台月效比前孔提高437m。

泵量过大，冲洗液上返流速过高，是冲垮地层的另一个重要因素。据介绍，冲洗液上返流速在 $0.5\sim 1.0\text{m/s}$ 时，即可有效地携带岩粉；超过 1.5m/s 则难以形成孔壁泥皮。实践中许多机台为防止糊钻，一味开大泵量钻进，势必冲垮孔壁造成坍塌。

以S56为例，设孔径为57mm，当泵量为30L时，冲洗液上返流速为 1.54m/s ；泵量为45L时，流速高达 2.17m/s 。山东第一探矿队在东季矿区用S75钻进，泵量为35L，冲洗液上返流速 0.71m/s ，护住了孔壁。

松散层取心问题

在蚀变带型金矿区，绳索取心钻进取心率低是一个突出问题。微型孔底反循环取心又容易冲垮孔壁。目前经常采用的是无泵反循环取心，或将普通金刚石刚体侧壁钻4个4mm通水斜孔，可收到良好的效果。

Some Technical Problems in Drilling at the Jiaodong Gold Mining Area

Zhang Xingming

The Jiaodong gold mining area is characterized by a variety of oredeposit types and a complex stratigraphic sequence. In view of this condition the author puts forward some technical measures and methods for raising drilling efficiency, preventing flushing fluid leakage, protecting hole-wall and guarding against hole caving, and for coring in soft loose rock formations.