第25卷 第12期 地质与勘探 Vol.25,No.12
1989年12月 GEOLOGY AND PROSPECTING December, 1989

对金矿区金刚石钻进效率及钻头寿命同步提高的认识

张 剑 秋

（山东冶金地质勘探公司水文工程地质队）

从地质条件与钻头的适应性，合理确定钻进参数，金刚石的选用，钻柱稳定性等方面，讨论了金矿区的金刚石钻进、钻探效率、钻头寿命同步提高的有关问题。

关键词：金刚石钻进；钻探效率；钻头寿命

钻探技术

我队从1985年开始，在金矿区推广金刚石钻进技术，经过3年的实践摸索，对提高钻探效率和经济效益获得了一些认识。

钻探效率

1．地质条件与钻头的适应性

钻头与岩石相适应，是提高钻探效率的关键。仅仅根据岩层硬软选择钻头胎体硬度、金刚石浓度和粒度是不够的，还要考虑施工矿区的整体特点。如岩层的风化破碎程度，石英脉的厚度及其在岩石中的数量，岩石的矿物成分及粒度，换层频繁程度及其规律等。两年来，针对施工的两个矿区的地层情况，共使用769个钻头。其中，玲珑矿区开孔为风化花岗岩破碎岩体，完整坚硬混合花岗岩约占65%，岩石颗粒细、结构致密，研磨性中等，可钻性8级以上，并伴有破碎层，换层稳定。据此，选择金刚石粒度为70～80目、HRC硬度35～38的钻头，遇破碎层时（岩石颗粒变粗），HRC可提高到40～42，穿过后换常规胎体硬度钻头。1987年的钻头寿命比1986年提高9.1m，小时效率提高0.32m。东风矿区，岩层主要为碎裂花岗岩和绢英岩化花岗岩，岩石较破碎，换层频繁，无规律，硬度中等，可钻性7～8级。1986年在该区施工一个钻孔，进尺444.2m，共用钻头26个，小时效率1.56m，钻头平均寿命17.1m。1987年选用粒度60～70目、HRC40～42（最高为48）胎体硬度的钻头，其平均寿命延长到28.3m，小时效率达到2.17m。

2．合理确定钻进参数

钻探效率与钻进参数有直接关系。而钻进参数又必须在加快钻进速度、减少钻头自身磨损的前提下来确定。

（1）转速：由于孕镶钻头金刚石粒度小，出刃小，因而压入岩石的深度就小。要想加快进尺速度，就必须保持不同规格钻头的线速度。但在实际工作中，由于种种原因，转速常受到限制，需及时克服不利条件，实现较高转速（表1，图1、2）。

在岩层稳定、干扰因素较少的情况下，随着转速的提高，小时效率也随之提高。但是，随着钻孔深度加大，转速逐渐下降。这是斜孔金刚石钻进常见的情况。由于我们使

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

不同孔深转速、时效情况表　　表 1

钻　孔　号	终孔深度（m）	开孔倾角	常用转速（r/min）	最高转速（r/min）	平均时效（m）	总回次（个）
ZK188-3	450.08	75°	405	654	2.00	191
ZK113-3	141.60	75°	405	654	1.74	74
ZK119-10	400.20	80°	654	895	1.71	174
ZK116-5	258.97	75°	405	654	1.93	129
ZK116-4	245.00	75°	654	895	2.58	106
ZK116-2	296.50	75°	574	819	2.32	116
ZK125-8	470.60	80°	574	819	2.30	181

用了润滑液，保证了转速的稳定，使小时效率一直保持在2m左右。

（2）钻压：钻压过大会加快钻头自身的磨损。玲珑金矿区，在较破碎岩石中钻压一般选800kg左右，而完整岩石钻压一般在1200～1500kg，比常规钻压提高20%以上。而钻头寿命却未受影响，同时，钻头寿命和小时效率相比1985、1986年都有一定的提高。

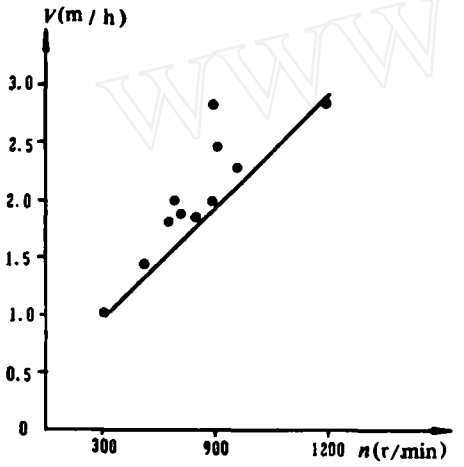

图 1

（3）泵量和泵压：泵压不足，钻头唇部的排粉效果不好，拉钩现象明显。因此，泵量和泵压参数也不可忽视。

经验表明，参数的合理配合，应根据地层变化及转速而定，总的原则是：打滑、坚硬岩层，应降低转速，增大钻压；发现进尺过快要减压，增大水量。钻头出刃不良时，宜减少水量。

3．根据每个钻头的金刚石出露差异排队选用

金刚石出露好的钻头应优先使用，以保

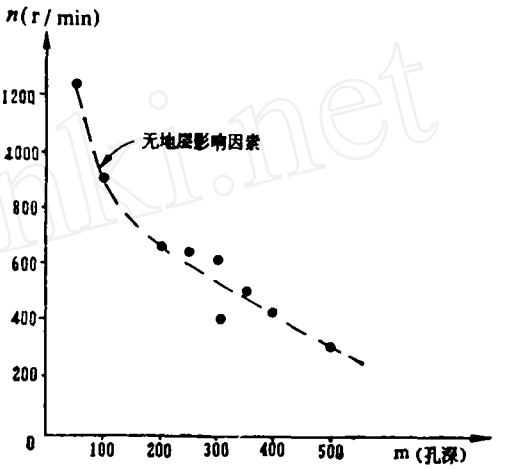

图 2

证钻进效率的提高；金刚石出露不好的钻头，则在岩石颗粒较粗或泥浆钻进时使用，以加快金刚石出露。

4．配属工作要严格、合理、正确

提高钻头寿命，应以保证钻进中有较高的转速为前提。所以配属工作的合理性与正确性就显得十分重要。在实践中，岩心堵塞、钻头磨偏，憋水等现象均与配属工作有关，如卡簧座与钻头内台阶过大造成岩心堵塞，过小易造成憋水；扩孔器不圆，造成回转不稳等。这些配属工作均对钻进效率有影响。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

钻进效率、钻头寿命与综合经济效益

以往我们把提高效率作为主要目标。探矿工程量承包以后，又非常重视钻头寿命。为提高钻头寿命，不惜大量使用润滑剂和护壁材料，结果造成金刚石钻进的单位成本提高，严重影响整个钻探经济效益。对钻探效益、单位成本所进行的实际分析和统计（表2）表明，时效如果提高1m（发动机作动力），每m材料费可直接节约12元左右；如果使用电机作动力，直接节约近6元，而钻头寿命延长1m，ϕ75径可节约3.42元。因此，提高钻头寿命必须是在提高效率、保证综合经济效益的前提下来考虑。

年度台月效率、小时效率、材料费对比表

表 2

矿区与年度		台月效率（m）	平均小时效率（m）	每米折算材料费（元）
玲珑矿区	1986年	612.0	1.73	39.51
	1987年	672.0	1.83	35.97
东风矿区	1986年	578.0	1.56	40.75
	1987年	656.4	2.34	35.25

钻柱稳定性对效率和钻头寿命的影响

岩心钻探的机械转速多在400～1200r/min。在操作过程中要十分注意钻柱的动力平衡（稳定性）。然而，实践中钻柱不稳定的情况仍有发生，其标志是钻柱回转产生纵向、横向振动(钻杆四处碰撞及上下串动)，严重地影响了钻进效率和钻头寿命。

1．钻柱不稳定的危害

钻柱振动施加在钻头唇面上的冲击力是相当大的。主要表现在：钻头外刃、底刃胎体因受振动而破碎，造成金刚石脱落或早期磨损，以致钻头寿命明显下降，每m金刚石的磨耗量急剧上升（图3）。

钻柱振动常使岩心折断、破碎，造成岩心堵塞，回次进尺短，降低纯钻率和小时效率。同时，管材磨损严重，设备易损件寿命降低，设备事故增多。钻孔弯曲较明显，其他材料消耗增多。

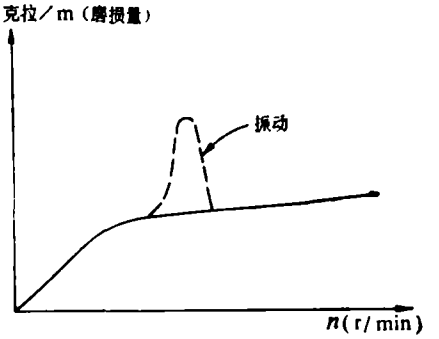

图 3

2．提高钻柱回转稳定性的几种方法

（1）在破碎岩层中钻进，要严格控制转速，不要单纯追求高转速，上、下钻具要稳，同时减少钻柱对钻孔的抽吸作用，以保证孔壁稳定，钻孔环状间隙不出现局部增大。

（2）每一回次都要认真检查钻具总成，查看单动性能是否良好。

（3）开孔孔径、换径孔径、匹配钻杆要合理。

（4）通过转速和电流表反映的稳定情况，确定冲洗液润滑油料及其加量。不同孔深、不同地质条件下的稳定范围数值见表3。

（5）在钻具上部加1～2根钻铤，有助于钻具稳定回转。

3．改善钻进稳定条件的措施

（1）选用优质轻型冲洗液，维护钻柱动力平衡，如乳化冲洗液及高分子聚合物配制的低固相、无固相冲洗液，具有较高的润滑性，有助于降低钻柱扭矩，减少钻杆振颤，抑制岩层膨胀缩径并防止掉块。

（2）钻进坚硬致密、弱研磨性岩石，金刚石钻头的强度要高、浓度要低，胎体硬度在35以下，既可保证回转的稳定性，又可提高钻进效率。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

不同孔深钻柱稳定转速统计表　　表 3

孔深 (m)	润滑材料				电流值 (I)	转速 (r/min)
	太古油		皂化油			
	次数	加量%	次数	加量%		
0～50	1	0.05	1	0.05～0.5	0～10	800以上
50～100	2	0.05～0.5	2	0.5～0.8	0～10	800
100～150	3	0.05～0.5	3	0.5～0.8	10～15	650～800
150～200	4	0.5～1.0	4	0.8～1.1	15～25	650以上
200～250	5	0.5～1.0	5	0.8～1.1	25～40	650
250～300	6	0.5～1.0	6	0.8～1.1	40～50	405～650
300～400	7	0.5～1.0	7	0.8～1.1	50～55	405

注：地层均稳定无破碎；有破碎带，未进行护壁，转速一般在405r/min以下。

（3）要保证钻杆丝扣、接手丝扣的同心度，同时要严格检查主动钻杆和钻柱的弯曲情况，发生弯曲及时调换。

Some Views on Raising Drilling Efficiency and Lengthening Bit Life Simultaneously in Gold Mining Areas

Zhang Jianqiu

From following aspects: the adaptability of drill bit to local geological conditions; drilling parameters reasonablely determincd; the diamond specifically selected; and the stability of drilling shaft, some views are put forward in this paper on the problem of raising drilling efficiancy and lengthening bit life in the same timeby the author.

提高岩矿心采取率和取心质量的新途径

李月良

（成都勘测设计院）

文中介绍了80年代中期，在河床砂卵石和大漂砾石层钻进时，在使用魔芋胶的基础上，又研制成功“SM植物胶”，用这两种冲洗液进行金刚石钻进，解决了在砂卵砾石层中同时采取薄砂层原状岩样和在基岩中钻取软质夹层原状样的难题。

关键词：SM植物胶；原状样

某些钻井液或其添加剂具有保护岩心的功能，有助于提高岩心采取率和取心质量，甚至能取出原状岩心。同时还具有减振作用，有利于金刚石钻进开高转速，又能延长钻头寿命，减轻钻杆磨损。但只有部分有机高聚合物，主要是多糖类聚合物才具有这种特性。

我国使用的高聚物和多糖类植物胶，有聚丙烯酸钠、聚丙烯腈、水解聚丙烯酰胺、SM植物胶、魔芋胶、田菁胶等。丙烯类高聚物对于岩心的护胶作用不很突出。原水电部成都勘测设计院，于1984～1985年在河床砂卵石和大漂砾石层中，试用金刚石钻进，在使用魔芋胶的基础上，又研制成功了SM植物胶。利用这两种钻进液解决了在砂卵砾石层中随钻取薄砂层原状样的难题，也解决了在基岩中随钻取软质夹层原样的问题。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net