

探索拾零(五)

——论坚硬致密脆性非均质岩(矿)层的破碎机理

严成容

(香港鸣峰行)

中图分类号:P634.4⁺1 文献标识码:C 文章编号:1672-7428(2009)10-0001-07

当今,在机械旋转破碎的钻探工程中,常见的钻进方法有硬质合金钻进、复合片钻进、金刚石钻进等。而钻进坚硬致密的岩(矿)层,孕镶人造金刚石钻头钻进具有特殊的优势。

笔者记得,半个世纪前,北京地质学院探工系主任李世忠先生对孕镶人造金刚石钻头钻进曾有这样精辟的评介——它的钻进速度快,钻探质量好,因其自锐的特性,回次进尺长;还因钻进轻快,其功率消耗少,对机械设备、管材、油料的损耗少,有力地降低成本。所以,它是一种极具前景的钻进方法,我们要着力研究和推广它。同时,原北京地质学院的屠厚泽老师在岩石破碎方面引用弹性力学的理论——平

底压模压入的体积破碎,它严谨而形象,发人深省。笔者带着这些,走向大学的讲坛,最后流落到蕞尔小岛——香港。

钻探工程的高钻速、优质和低成本,是世代同仁们的梦寐之求。更有无数的专家、学者为之穷毕生精力,默默奉献,仍不绝于途,令人钦佩。

笔者有幸自1985年秋起,正式和冶金部桂林矿产地质研究院合作,研究“孕镶人造金刚石钻头在港澳地区的应用”。至今,已近四分之一世纪。我们在学习、探索和反复的实践中,着力于细心观察,深入分析和谨慎验证。以下呈现的就是我们在漫长探索中的点滴积淀。

一 坚硬致密脆性非均质岩(矿)层的破碎机理

1 试验和观察

毫无疑问,任何有用知识都来自实践,并经实践的反复检验而确认。而现场试验,是取得有用知识的源头活水。

1993年,为试验坚硬致密岩(矿)层用钻头,我们到香港沙田石门工业区的华益钻探公司的工地。其试验条件为:钻孔深度约15 m,用T2-101孕镶人造金刚石取心钻头,钻进岩层为中粗粒的花岗岩,使用瑞典DB-450型钻机,配大NW钻杆(约8 kg/m)及取心长1.5 m的双层单动岩心管。机长以自重(他们称之为“吊着打”)、三速(约300 r/min)和适量的清水为冲洗液钻进。结果,我们的试验钻头效果不彰,就借用他们使用中的钻头,进行钻进效果的对比。

结果大出意外,使用他们的钻头,每个回次(取心1.5 m)的纯钻进时间仅为6~8 min,取出的都是

整条光滑的岩柱,钻头底唇面的蝌蚪纹清晰喜人,其径向及轴向的磨蚀都极轻微,而不同回次的钻进效果相近。这怎不激人深思、寻解?

2 分析和推理

如上所述,造成“势如破竹”钻进速度的原因是焦点所在。

由试验条件看:

(1)所用的钻头及相应的钻具都平平无奇。对比用的钻头是他们平常在使用着的,随手拈来,绝非特备;相应的钻具也不是高强度的合金钢,不过是普通的碳钢。

(2)所采用的钻进工艺规程,并无“规定”,而是以“恒钻速钻进”为基础,随孔内情况的变化,以师傅的经验去随机调节,若和强力钻进规程相比,它该属“弱钻进工艺规程”;整个试验过程,设备的运转

收稿日期:2009-10-08

作者简介:严成容,香港鸣峰行经理,1960年毕业于北京地质学院探矿工程系,并留校任教,1974年定居香港,从事金刚石钻头的研究工作20多年。

平稳而轻快,柴油机不冒大黑烟,也没有震耳的轰鸣。

那么,根源在哪里呢?我们以为,关键在被钻的岩石性质上。由取出的岩心可见,它属标准的花岗岩——由粉红色的长石、近白色的石英及黑色的云母等矿物组成。

常识告诉我们,组成岩石有不同的矿物,各矿物的成分、硬度、研磨性等都不相同;同时,各矿物在构成岩石时,其镶嵌方式、联结强度、介面形态也不相同,更因岩(矿)层形成后可能经历不同的构造变动、风化作用等影响,使这类岩(矿)层在产状、结构等方面充斥着薄弱部位,或是说它们存在有“千疮百孔”的缺陷,属于这类的岩(矿)层,我们称为坚硬致密脆性非均质岩(矿)层,其偏光显微镜照片见图1。

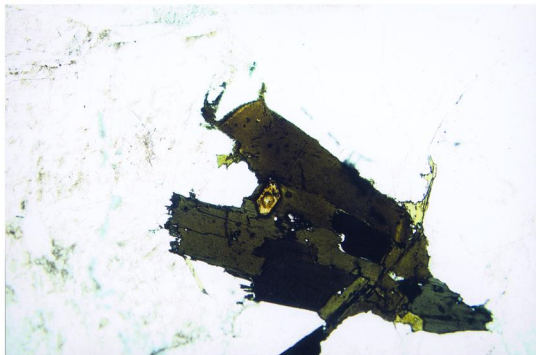
由图1可见,这类岩(矿)层客观地为孕镶人造金刚石钻头上的各单晶的刃尖“敞开着大门”——可以轻易地“吃入”(或“插入”、“楔入”)那些薄弱部位,并在钻头回转力的作用下,很快地以“撬”、“掰”或扫移的方式破碎出环状断面(伴随深部缺陷的发育和扩大),不断地加深钻孔和套取可贵的岩心,从而形成了在坚硬致密脆性非均质岩(矿)层中,使用孕镶人造金刚石钻头钻进孔底全过程。

大量常见的各类花岗岩层,就是这类岩(矿)层的绝佳代表,中粒或以粗岩层的被钻进的速度更是惊人。

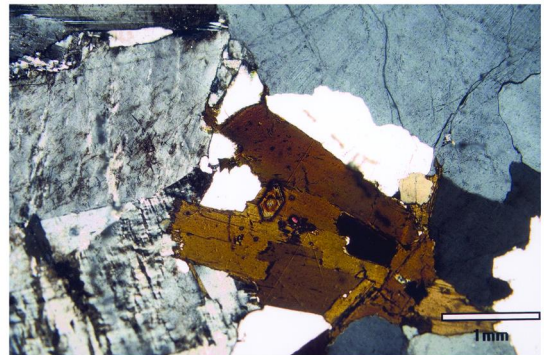
但是,钻探工程中所指的坚硬致密岩(矿)层,除了上述岩(矿)层外,还有“另类”。“另类”钻进时效在0.5 m/h之下,以“打滑”而不进尺为特征,属金刚石岩心钻探可钻性分级表中的11级和12级岩(矿)层。这类岩(矿)层的内部结构细腻,呈微晶、隐晶或玻璃质,其连结强韧,甚至无介面存在(其偏光显微镜照片见图2)。它在力学性能上具极高的强度(单轴抗压强度 >300 MPa)和硬度(压入硬度 >500 MPa)及极弱的研磨性(按钢钎研磨法,其研磨性指标 <5 mg)。像流纹岩、石英岩等即属此类岩(矿)层。我们把这类岩(矿)层称为坚硬致密韧性似均质岩(矿)层。在香港的海洋公园、黄竹坑、鸭脷洲及大帽山等地可见流纹岩(师傅们称为“黑柴”)。“另类”岩(矿)层的快速钻进,是我们及行家们的另一攻坚目标。

3 小结

综上所述,坚硬致密岩(矿)层随其矿物的种属组成、各矿物的成分、晶粒大小及各矿物的硬度、强度、磨蚀能力等的不同,以及组成岩(矿)层时的镶

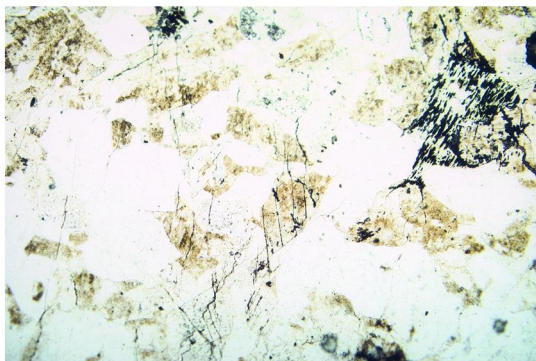


单偏光

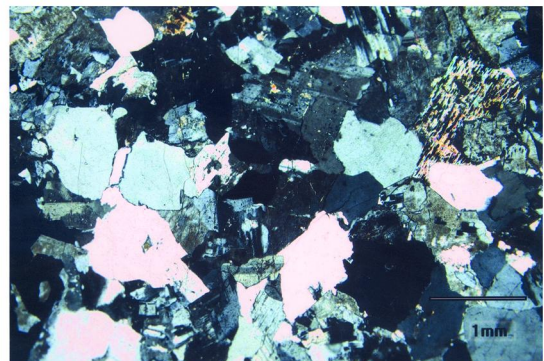


正交偏光

图1(a) 中粗粒黑云母花岗岩(香港沙田)

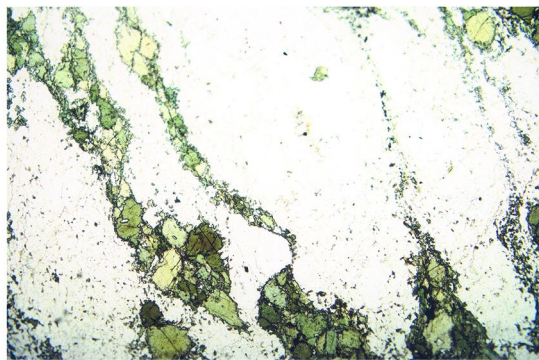


单偏光

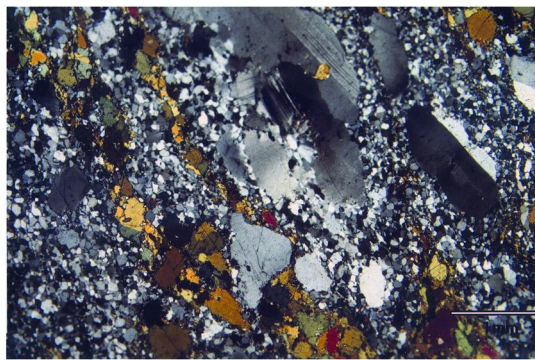


正交偏光

图1(b) 中细粒黑云母花岗岩(香港美孚长坑道)

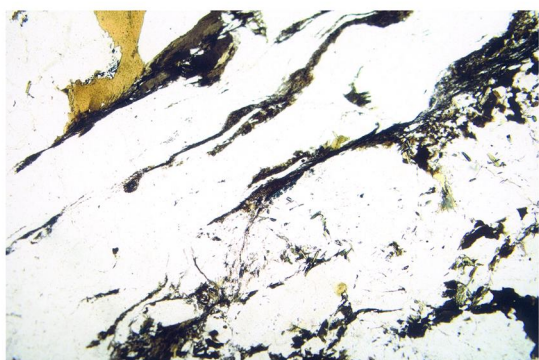


单偏光

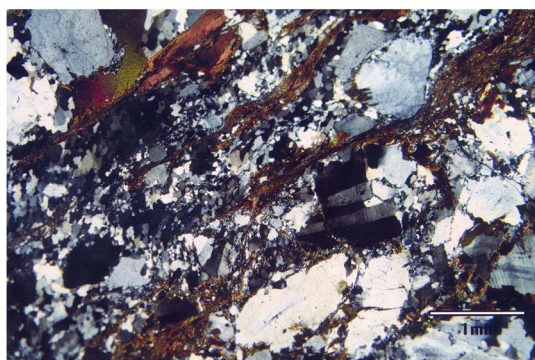


正交偏光

图 1(c) 变黑云母石英闪长岩 (新西兰南岛)



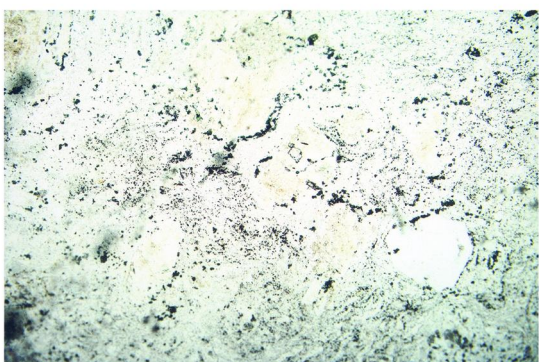
单偏光



正交偏光

图 1(d) 变黑云母闪长岩 (新西兰南岛)

图 1 坚硬致密脆性非均质岩石显微照片

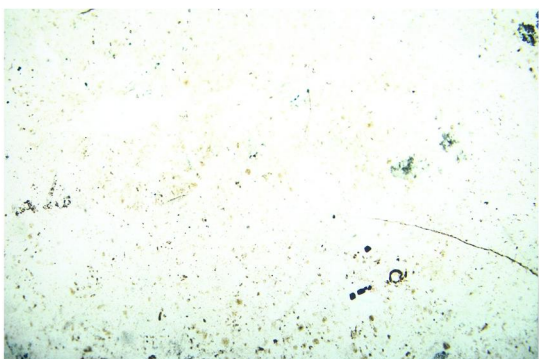


单偏光

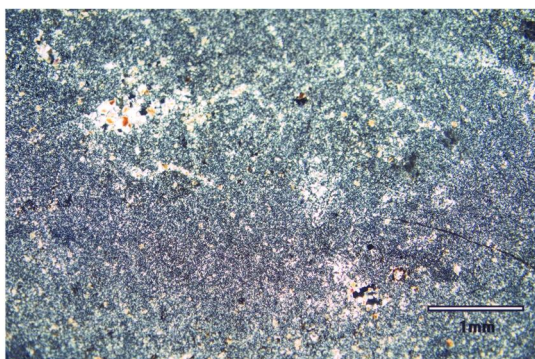


正交偏光

图 2(a) 细粒玻基流纹岩 (香港鸭脷洲)



单偏光



正交偏光

图 2(b) 玻璃质流纹岩 (香港黄竹坑)

图 2 坚硬致密韧性似均质岩石显微照片

嵌方式、连接强度、介面形态不一,更因岩(矿)层在其形成后可能经历不同的构造变动、风化作用等的影响。它们对钻探工程的影响,有着“云泥之别”。从而我们把它分为坚硬致密脆性非均质岩(矿)层及坚硬致密韧性似均质岩(矿)层两大类。前者占坚硬致密岩(矿)层的绝大部分。似均质岩如流纹岩等。而真正属于均质性的岩石是很少的,如黑曜岩、松脂岩及珍珠岩等。

在坚硬致密脆性非均质的岩(矿)层中,因其组成、结构等特征,在其内部客观地充斥着薄弱部位或且说它存有“千疮百孔”的内部缺陷。那么,在孔底工作的孕镶人造金刚石钻头上的各单晶刃尖,就可以轻易地“吃入”(或称“插入”、“楔入”)各薄弱部位,并在回转力的作用下,以撬、掰或扫移等方式快

速地破碎出(伴随着深部缺陷的发育和扩大)环状断面而不断加深钻孔并套取可贵的岩心。这就是以坚硬致密脆性非均质岩(矿)层破碎机理所形成的孔底全过程。

应该指出,在上列的岩(矿)层中,随其相应条件的变更,对钻进速度及钻头参数设计的影响也是极大的。如,同属花岗岩层,中粗粒花岗岩的纯钻进速度可达8 m/h以上,而在细粒的花岗岩中纯钻进速度仅2.4 m/h左右。所以,当该岩(矿)层的晶粒愈细,所含矿物的硬度、强度愈高,石英的含量愈大,岩石的研磨性愈低,内部的联接强度愈高,介面愈少……,在钻头参数设计时必须进行及时的调整。如选用物理性能更稳定、强度更高的单晶,相应地调低使用粒度和更低的浓度等,才能有的放矢。

二 衍生的孕镶人造金刚石钻头的参数设计

工欲善其事,必先利其器。这是先祖的名训。

欲利其器、必悉其情,是孕镶人造金刚石钻头参数设计的前提。因之,必须紧扣上述坚硬致密脆性非均质岩(矿)层的破碎机理。因其内容客观地充满着薄弱部位,为高钻速钻进及单晶的低消耗和长寿提供极好的前提,只要能把钻头参数设计的传统和创新相结合,就一定可以实现我们“以高钻速为前提,力争钻头单位进尺的综合技术经济指标在同行中夺优”的期望。

1 唇面形态

目前常见的有具尖齿状的异形唇面和普通的平唇、圆弧唇等。一般,具有异形唇面的钻头,开始使用时,因它和孔底的接触面积小了,钻头在相同的轴向载荷下,每颗单晶的承载大了,有利其“吃入”;同时,其尖齿兼有“掏槽”及“多自由面”的作用,因而可得较高的钻速。不过,随尖齿的磨钝、磨平和接触面积的增大,其钻进速度的下降是常见的。这一事实似乎揭示,决定孕镶人造金刚石钻头钻进速度的关键因素并不是唇面形态,而是所用胎体的性能。正因此,20多年来,我们着力于胎体性能的研究并坚持使用常见的平唇。结果表明,它不影响“恒钻速钻进”的出现,更有制造上的简便,并在长期的使用中也未见异议。

2 人造金刚石单晶的选用

人造金刚石单晶的质量对钻头的钻进速度和寿

命(进尺数)的影响极大。这里,我们提出“精兵悍将尽潜能”的主张。“精兵”是指,要选用高强度、高品质、不同粒径的金刚石单晶,并配以低的浓度;“悍将”则指,由和地层相匹配的胎体和复合式保径措施相结合,从而构成一个较理想的“磨蚀—自锐”环境,使优质、高强和数量不太多的单晶不会过早地碎裂、损毁或脱落,而“得尽其能”。

基于上述,近10年来,我们在设计坚硬致密地层用钻头时,都选用那些高品质、高强度、质量稳定、价格相宜的单晶。其粒度分别为30/40,40/50及50/60目。为顾及单晶的寿命及扩大钻头的应用范围,我们把不同粒径的单晶按一定的比例配置而构成“混粒制”。

使用的结果表明,上述措施不仅可在钻进速度、钻头寿命、钻头成本及售价等方面取得相应的平衡,还促进了“广谱式钻头”的出现。

3 单晶含量的低浓度

我们以为,唇部胎体中的金刚石单晶的浓度过高是无益而有害的。试想,若浓度过高,又巧在细晶岩中钻进时,其第一遭遇可能是钻压(P ——钻头的轴向载荷)不足,而需要不断地加载,它直接增大了机械设备、管材及油料的耗损,更极端的可能是“顶磨”而不进尺。

所以,根据我们“精兵悍将尽潜能”的理念,以岩性特点为转移,在不降低纯钻速的前提下,调整混粒配比并使用低的百分比浓度。如,早期的银色钻

头 SA5 及现在风行中的银色钻头 SA9,我们都把浓度控制在 40% 以下。而 2009 年 4 月推出的银色钻头 SA10 及黑色钻头 SM88,其浓度已控制在 30% 之下。

4 胎体的低硬度、低磨耗

胎体的低硬度、低磨耗,是孕镶人造金刚石钻头在坚硬致密岩(矿)层中顺利钻进的前提。只有这样,才能有效保护优质、高强单晶的不过早碎裂、损毁或脱落,以达到该钻头钻进时的高速优质、长寿、低耗的目标。

十分幸运,桂林矿产地质研究院在胎体材料、性能调节等方面做了大量的研究,确保我们推出的钻头有了质量的保障。

5 采用复合式的保径措施

复合式的保径方式,保证了钻头在钻进过程中的磨蚀均匀又轻微,其轴向上的平唇不圆、不尖,径向上新旧钻头的内、外径始终如一。近 10 年来,我们销出的银色和黑色钻头,不但从未见过外径变尖,内径扩大呈“喇叭”的现象,而且都超出了预期的寿命,为我们产品的优质连连加分。这,只是外表直观的优点。更有甚者,借调整复合保径的参数,可扩大同一胎体的使用范围,或者说可得“一胎多用”的效果。所以,我们把复合式保径措施称为胎体的“调节器”。“一胎多用”,为钻头设计者提供极大的方便,更为胎体研究者节约大量的时间和精力。

提出并实践“复合式保径”的是桂林矿产地质研究院的研究人员。他们勇于创新的精神和能力,既是时代的呼唤,更是我们学习和敬仰的楷模。

6 结构设计上采用小水口、多水口并适当增加有效工作高度

在内地,因水泵的大水量,钻头多有 6 mm 宽的水口。而在香港,早期配有水泵的钻机是不多的,多借 1 in 胶管引得自来水去冲洗钻孔。结果,6 mm 宽的水口使孔内回流的速度很低,宽水口也容易冲断或扫裂其孕镶瓣块(在我们研究复杂地层用钻头时

更为多见)。所以,改用 4 mm 宽的水口是内地钻头“香港化”的第一步。

20 多年来,我们一直采用宽度 4 mm、高度达 9 mm(一般为 7 mm)的水口。而水口的数量随其直径及所钻岩性的不同而加以调整。如,传统的 TNW 钻头(外径约 3 in)有 8 个水口,而 T2-101 钻头(外径约 4 in)有 10 个水口。近 10 年来,我们推出的钻头中,它们的水口数分别为:TNW 有 8 个、10 个和 12 个;T2-101 钻头有 10 个、12 个及 14 个。应该指出,增加水口高度及数目的基础是胎体具有足够的强度和刚度。

我们趋向多水口的设计,其优点是钻头唇部可得更均匀、更充分的冷却,更好地排除岩屑,同时缩减了唇部的总面积(粗略地计算表明,T2-101 钻头的水口宽 4 mm 时,具 10 个、12 个及 14 个水口的唇面总面积比为 1: 0.97: 0.94;而 TNW 钻头的水口宽 4 mm 时,具 8 个、10 个及 12 个水口的唇部总面积比为 1: 0.96: 0.92),可有效地降低钻头的总压力,改善单晶的工作条件,提高钻头寿命。10 年来,我们共同研发用于坚硬致密脆性非均质岩(矿)层钻进的钻头如图 3 所示。

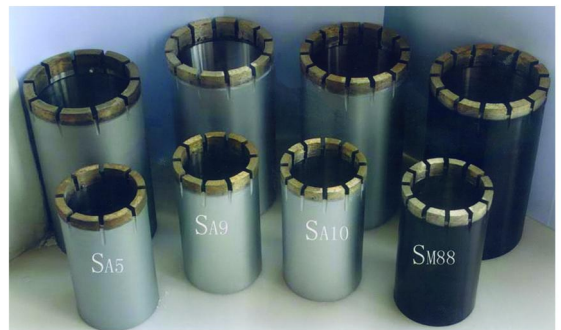


图 3 三代钻头(TNW、T2-101)的演变
左起:第一代 SA5,第二代 SA9,第三代 SA10、SM88

值得庆幸的是,近年来内地行家们在孕镶人造金刚石钻头的设计及制造工艺上都狠下功夫,产品质量也显著提高,在香港市场上出现了“百家”竞逐的新气象(洋货在消失中)。也使钻头的有效工作高度由早期的 4.5 mm,增大到目前的 7 mm 左右。这表明,科技进步,竞争加剧,用家最终受益。

三 衍生出以“恒钻速钻进”为基础的“弱钻进工艺规范”

钻探工程的对象是变幻无穷的地壳,因此钻进过程也是复杂而多变的。想取得钻探工程的高钻速、优质和低成本,钻机操作者(机长)能否随机应

变、因地制宜地调控其钻进工艺参数(P ——加在钻头轴向的载荷; N ——钻头的旋转速度; Q ——输入孔内的冲洗液量)就成关键所在。因为,光有先进

的钻探设备、工具和钻头还是不能为我们带来高的生产效益,而只有在经验丰富的师傅灵活调控下才能转化为生产力,创造出真正的效益来。

众所周知,孕镶人造金刚石钻头钻进的独有特点是因其“磨蚀—自锐”而出现的“恒钻速钻进”。考虑到坚硬致密性非均质岩(矿)层钻进的孔底全过程及相应的钻头参数设计等,我们建议其钻进工艺规范的调控该以其相应的“恒钻速钻进”规范为基础,并充分发挥各机长的丰富经验和随机应变的能力去实现。而这些,早已是香港钻探工程的行规。

其操作程序是:首先,选出一个和钻探地层相匹配的钻头,当钻头下入并接近孔底时,开大水量冲洗孔内沉淀的岩屑并逐渐把钻头送达孔底,调小水量,同时逐渐给钻头加载。随着钻头上轴向载荷(P)的增大,转数也由低到高,以寻求“恒钻速钻进”的出现。一旦它出现了,钻机操作者(机长)主要以工期要求及钻头的使用寿命去调节 P 、 N 值,达到他们追求的新“恒钻速钻进”。应该说,这个新“恒钻速钻进”的钻速是因人因地而异的。实践表明,在既定的 P 值下的“恒钻速钻进”,调高 N 值,其钻速的提高远较增大 P 值明显。当然,大压力、高转数是可能取得高钻速,但钻头磨损的加剧、寿命的缩短和成本的增加,是需要给以平衡的。以下的“弱钻进工艺”操控都是以“恒钻速钻进”规范为基础的。

1 小的钻头轴向载荷(P)

小的钻头载荷是因为我们在钻头参数设计中选用了优质、高强及低浓度的单晶再配以小水口、多水口等所导致的。我们销出的坚硬致密脆性非均质岩(矿)层用的银色及黑色钻头都可以小钻压去取得高钻速。如在香港的加历山道近明德医院附近的某工地,因环境限制,只能使用100 m的小型钻机,而在孔深仅3 m处就遇见“黑柴(球)”。开始,大家都担心能否如期完工,结果在使用我们的黑色钻头后,顺利地如期完工。

在香港,所有钻孔的深度多仅数十米,因此多用100 m的小型钻机,这类钻机极为轻巧,搬迁方便,落地开钻。但在坚硬致密岩(矿)层中钻进时,长期的苦恼是钻压(P)不足,给施工增添许多难度,加大了师傅们的劳动强度。而我们提供的小压力钻头,完全克服了钻压不足的问题,同时,更随钻孔的加深,大多都得减压钻进,从而有效地降低了设备、工具等的耗损,备受用户们的青睐。

2 钻头的中等转数(N)

通常,在坚硬致密的岩层中钻进时,在一定的转数范围内,高的转数将取得更高的钻速。但是,转数愈高,对钻头、工具、设备及油料等的消耗也愈大,因此,富有经验的师傅们是不会盲目追求高转数的。

在香港的实践中,随岩性、孔深、孔径、使用设备等的变化,一般使用转数为300~500 r/min。若所钻地层为中、粗粒的花岗岩时,其纯钻速达8 m/h是易如反掌的,但在细晶(或微晶)的花岗岩中,石英含量很高时,若用高转数,可能导致唇面的磨光而不进尺,若用350 r/min左右的转数,可能因钻头唇面和孔底接触时间的增加,促进其深部缺陷的发育和扩大,反而可有不错的效果。如在九龙高山剧场旁的工地,使用YBM-100型钻机,用三速(约300 r/min左右),钻进细粒花岗岩层,用T2-101取心钻头(SA10),孔深为9.28 m起,纯钻进时间为40 min,取出1.41 m的完整岩柱,折合纯钻速为2.115 m/h。

应当指出的是,转数的调控必须和具体的环境、要求相协调。如果为赶工期或特殊情况,不计成本地调高 P 、 N 值也是成理的。此外,当使用小型的100 m钻机时,其最高转速也仅为300 r/min左右;即使用XY-2B型钻机,虽然有高速挡可用,但因“粗放式”的安装放置,太高转数将导致钻机的跳动不定而被放弃。总之,一贯追求效率、质量,又要低成本,香港的工地随岩性、孔深、孔径及使用设备等综合考虑,正常转数在300~500 r/min,是被多数师傅确认的。

3 小的冲洗液量(Q)

在坚硬致密脆性非均质岩(矿)层中,用孕镶人造金刚石钻头钻进时,钻孔的直径规矩、所钻的环状空间也精确,其岩屑(粉)是少而细的。所以,向孔内输送的冲洗液,主要为冷却钻头,同时排出部分岩屑,它的小冲洗液量也成必然。

香港早在20世纪的60年代就已引进金刚石钻头钻进了,所以,以传统师承的年轻师傅们对冲洗液量的调控是深有所得的。早期,由于没有环保要求,配有水泵的机台是不多的。他们多借1 in直径的胶管从最近的消火栓处把自来水引接到机台,经调节阀再将之接到机上钻杆的水接头而向孔内供水,循环的回水则任其流淌。现在,因环保要求严格,各机台都要备有水泵及大循环用水箱等,以收集循环的回水,经沉淀再把泥浆泵入孔内。

4 小结

综上所述,由坚硬致密脆性非均质岩(矿)层破碎机理而衍生出具有特性的孕镶人造金刚石钻头,它所要求的钻进工艺规范与“强力钻进工艺”相比,只能称“弱钻进工艺规范”,而这套钻进工艺规范和香港的工程实践是一致的,它可以满足高钻速、高质量和低成本的要求。

四 悠悠探索迎曙光

坚硬致密脆性非均质岩(矿)层破碎机理的意念形成于1993年中,直到2000年我们才得以投入实践。经近10年来的反复实践、改善和提高,形成了以该破碎机理为核心,衍生了把传统和创新相结合的钻头参数设计并再衍生出的以“恒钻速钻进”规范为基础的“弱钻进工艺规范”。换句话说,我们揭示了因客观岩性不同而产生的破碎机理(机理),它为孕镶钻头(工具)的创新设计寻得根基,更把其相应的钻进工艺操控(方法)看成是发挥钻头最优性能及破碎效果的最佳措施。这一完整的“机理—工具—方法”系统,是我们在反复实践中认识深化的重要收获。

近10年来,我们借坚硬致密脆性非均质岩(矿)层的破碎机理,努力探索创新的钻头设计及其制造工艺,使产品质量不断提高,新品种也不断出现。如,最早于2000年出现的第一代银色钻头——SA5;至2002年底,为风行至今的第二代银色钻头——SA9所取代;2009年4月起,我们又推出了第三代银色钻头——SA10及黑色钻头——SM88。目前,第三代钻头正以异军“突起”着。它表明,我

笔者在探索的实践中,深切地感到钻进过程中的 P 、 N 、 Q 调控需根据钻进条件的不同而调整,强硬地给“规定”并不科学。而以“恒钻速钻进”的规范为基础,鼓励师傅们以其丰富的经验去灵活地按孔内情况的变化去调控 P 、 N 、 Q ,既科学又能发挥人的主观能动性,值得广大同仁、专家、学者们思考。

我们在探索实践中的所有进步和提高,和成千上万的探索者一样——求实进取不停步,敢于否定已取得的过去,由低级向高级发展,努力沿着螺旋上升的前进方向攀登。

事实表明,10年来,我们用自己的实践和认识打开了坚硬致密脆性非均质岩(矿)层中钻进的高钻速、优质和低成本的大门。今天,我们更实现了长埋心底的幻梦和企盼——“为客户提供超值的产品和超群的服务”,并成了我们对社会的永恒承担。

正值此刻,我们更衷心地期待着广大同仁、专家和学者们能给严肃的点评、质疑并以各自的实践去检验、修正它。有理由相信,我们的理念终将被证实——它能为钻探工程的发展添砖加瓦。

特别鸣谢:

感谢合作方——桂林矿产地质研究院的吕智院长、莫时雄副院长、谢志刚总经理、郭桦总工程师和罗文来主任等的合作和支持!衷心地感谢刘广志院士、李世忠教授和屠厚泽教授,在我们和桂林矿产地质研究院合作的近四分之一世纪中所给予的关切和鼓励!感谢我的老师周珣若(中国地质大学岩石学教授、博士生导师)和邱家骥教授在岩石学方面给予的指导和帮助。

李克强致信2009中国国际矿业大会

新华社2009年10月20日消息 中共中央政治局常委、国务院副总理李克强致信10月20日在天津开幕的2009中国国际矿业大会,代表中国政府对大会的召开表示祝贺,向会议代表表示欢迎。他指出,中国将立足国内,加大地质找矿力度;坚持开放,扩大矿业国际合作。各国矿业界应把握时机,促进国际矿业稳定繁荣和世界经济复苏发展。

李克强在贺信中说,矿业是经济社会发展的基础性产业,经济全球化带来了矿产资源配置的全球化。当前,世界经济正在加快调整,国际矿业发展既面临挑战,也存在机遇。各国矿业界应把握时机,以理性和长远的眼光,以开放与合作的态度,推动矿业生产和消费良性互动机制的建立,促进

国际矿业稳定繁荣和世界经济复苏发展。

李克强在贺信中还指出,中国是重要的矿产资源生产和消费大国。中国矿业在现代化建设中发挥着重要作用,并已成为全球矿业健康发展的重要力量。新的形势下,中国政府将把增强资源保障能力作为保持经济长期平稳较快发展的一项重要任务,立足国内,加大地质找矿力度,增加资源储备和供应;推动科技创新,发展绿色矿业和循环经济,提高资源开采和利用效率。同时,坚持互利共赢的开放战略,进一步扩大矿业国际交流与合作,为促进世界可持续发展做出新贡献。