

# 深孔钻进金刚石钻头的研制

孙秀梅, 王建兴, 刘建福, 杜 绪, 叶兰肃, 侯 林

(河北省地矿局探矿技术研究院, 河北 三河 065201)

**摘 要:**根据深孔钻进对金刚石钻头性能提出的新要求,从结构改进、金刚石选择与匹配、原材料优选、配方创新、制造工艺优化及针对地层优化性能参数等几个方面入手,研制了新型高胎体低温烧结钻头,通过野外现场试验验证,取得了较好的效果。

**关键词:**深孔钻进;金刚石钻头;钻头结构;金刚石选择与匹配;低温烧结

**中图分类号:**P634.4<sup>+</sup>1 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2013)08-0079-06

**Development of Diamond Bit for Deep Hole Drilling/SUN Xiu-mei, WANG Jian-xing, LIU Jian-fu, DU Xu, YE Lan-su, HOU Lin** (The Institute of Exploration Technology, Hebei Provincial Bureau of Ge-exploration and Mineral Development, Sanhe Hebei 065201, China)

**Abstract:** According to the new requirements to the performance of diamond bit for deep hole drilling, starting from the improvement of structure, selection and matching of diamond, optimization of raw materials, formula innovation, optimization of manufacturing process and optimal performance parameters in view of stratum, a new bit with high matrix by low-temperature sintering was developed. Good effects are achieved in the field test.

**Key words:** deep hole drilling; diamond bit; bit structure; selection and matching of diamond; low-temperature sintering

随着国内外资源勘探不断向更深推进,对于深孔钻进钻头的要求越来越高,金刚石钻头作为主要碎岩工具,对于钻探效率影响最大,为此对深孔钻进钻头进行了研制和试用。

## 1 深孔钻进对金刚石钻头性能提出的新要求

深孔钻探所钻穿的地层种类多,地层复杂,涉及多个地质年代所形成的地层,无论从地层类型、岩性、结构形态、力学特性、复杂程度,还是地层压力、内部应力等都各不相同。目前深孔钻进普遍存在的问题有:(1)深部地层岩石结晶度高、硬度大,钻进难度都大幅提高,钻进效率低,胎体保径效果不理想,钻头寿命短;(2)冲洗液循环路线长,采用绳索取心钻进钻具与孔壁环状间隙小,泵压高。孔斜对深孔的影响更大,随着勘探向深部发展,对勘探精度要求不断提高,以往的 $1.5^{\circ}\sim 2^{\circ}/100\text{ m}$ 已不能满足要求,目前地质设计部门提出了 $0.5^{\circ}/100\text{ m}$ 的更高要求。针对上述深孔钻进要求,研究设计新型钻头,以提高钻头适应性和寿命,力图超越传统钻头。

## 2 主要地层类型及钻头设计研究方向

### 2.1 坚硬致密弱研磨性岩层

钻进坚硬致密弱研磨性地层有2个难点:(1)钻进时效低。这类岩石石英含量大,其岩石压入硬度一般可达5000 MPa以上,个别甚至高达7000 MPa;造岩矿物细,硅质胶结,颗粒之间结合力大,结构致密,整体强度高。造成钻进时效低。(2)钻头打滑。由于时效低,岩粉少而细,钻头胎体磨损甚微,新金刚石难以出刃,钻头唇面金刚石磨光,发生打滑现象。研究表明,随着孔深增加,岩石围压增加,孔隙度减小,强度逐渐增加,塑性增强,即岩石坚硬致密程度趋于增大。

针对此类地层,解决金刚石出刃和提高时效是深孔用钻头研究的关键。

### 2.2 中硬~硬的较完整地层

由于岩石不是很硬,钻压能够保证金刚石的比压,钻进以体积破碎为主,同时孔底完整,冲洗液较为畅通,排粉较容易,此类地层钻头设计的目标是提高钻速和寿命。

### 2.3 破碎和砂卵砾石地层

组成砂卵砾石地层的岩石,多是坚硬的岩浆岩和变质岩。破碎及砂卵砾石层的堆积有一定的自由度,外力作用下卵砾石非常容易转动,造成压力难以达到体积破碎,破碎效率低,孔底不完整,冲洗液上

收稿日期:2013-04-16; 修回日期:2013-05-18

基金项目:河北省地矿局科研项目“适用深孔液动冲击钻进长寿命金刚石钻头的研制”(201206号)

作者简介:孙秀梅(1969-),女(汉族),河北泊头人,河北省地矿局探矿技术研究院高级工程师,探矿工程专业,从事钻头钻具设计生产加工与研究工作,河北省三河市燕郊开发区燕灵路口,tkzgb886@sohu.com。

返力低,岩粉不能及时排出,造成大量粗颗粒岩粉及细砂粒在钻头端部重复破碎,内外径磨损量大,钻头消耗快。

此类地层提高钻头胎体耐磨性和增强保径能力是研究关键。

### 3 深孔钻进金刚石钻头的研制

根据前述深孔钻进对金刚石钻头的要求,本项目从结构改进、金刚石选择与匹配、原材料优选、配方创新、制造工艺优化及针对地层优化性能参数几个方面入手,研制深孔钻进用金刚石钻头。

#### 3.1 钻头结构改进

##### 3.1.1 提高工作层高度

将钻头工作层由6~8 mm提高到15 mm,以有效提高钻头寿命,并设计了架桥式钻头和底喷双层水口钻头(图1),提高高胎体钻头胎块的抗弯能力。



(a) 底喷双层水口钻头



(b) 架桥式钻头

图1 架桥式钻头和底喷双层水口钻头

##### 3.1.2 加大钻头外径、加宽水口水槽宽度

将钻头外径增大了2~3 mm,增大水槽宽度和深度,提高冲洗液冷却胎体和携带岩粉能力,以适应深孔绳索取心钻进中钻杆外径与孔壁环状间隙较小,尤其墩粗钻杆墩粗部分间隙更小的环境,减小冲洗液在孔底循环时压力损失和泵压急剧增高现象。

##### 3.1.3 选用阶梯齿形唇面

(1) 钻进时形成特殊的孔底形状,增加钻头导

向性,防止钻头跑偏引起孔斜。另外这种唇面保持能力强,不易变成凸弧形失去导正防斜能力。

(2) 增加破碎自由面,提高切削力和破岩效率。对于完整基岩,能形成孔底岩石尖形环,在钻杆柱旋转时存在一定程度的摆动,促使岩石尖断裂破碎,减小岩石破碎难度。

(3) 增加坚硬致密岩层唇面和岩石接触面积,增加参与切削岩石的金刚石颗粒数量,增加唇面和岩石间岩粉量,加快钻头出刃速度;从微切削和磨粒磨损两方面加强破碎效果。

#### 3.1.4 采用复合型保径

(1) 保径材料:方形聚晶和大颗粒高强金刚石相结合,方形聚晶提高了聚晶在保径圆周面上的覆盖面积,增强聚晶耐磨性;大颗粒高强金刚石单晶在方形聚晶周围镶嵌,提高钻头胎体耐冲蚀性,增强保径能力。

(2) 采用双层高低错落型布置方形聚晶来提高聚晶覆盖率,并防止烧制过程中聚晶移位。

(3) 对于破碎和卵砾石的地层,增加内外径的方形聚晶和大颗粒高强金刚石单晶密度。

#### 3.2 金刚石选择与匹配

高人造金刚石及其粒度级配,是提高钻头寿命和破岩时效的前提,也是钻进坚硬地层的主要手段。

##### 3.2.1 选用高质量金刚石磨料

金刚石品级越高,抗压强度、切削能力、耐磨性、冲击强度、热稳定性越好,晶形越完善。切削效率越高,使用寿命越长。因此提高金刚石单晶的品质是提高钻头性能的重要一环。

##### 3.2.2 根据地层情况运用比压概念配合设计金刚石浓度和粒度

对于坚硬致密岩石,岩石具有极高的压入硬度,每颗参加切削破岩的金刚石都处于强力规程下,承受的钻压高、弯矩大,我们选用较低浓度、较细粒度,减少单位面积唇面上分布的金刚石颗粒数量,增加单粒金刚石上的钻压,即增加比压,同时金刚石出刃较小,易于保留适量岩粉并小颗粒金刚石易于及时脱落为磨粒,与岩粉共同发挥磨粒磨损作用,加大了胎体的冲蚀与磨蚀,提高破岩时效。

对于中硬~硬的地层,采用较高浓度方式配以较粗颗粒为主、较细颗粒为辅的混镶方式。用粗颗粒既能避免单位面积唇面上分布的金刚石颗粒数量过多现象,从而增加比压,又能充分利用粗颗粒金刚石出刃高、切削量大的特点,提高微切削破碎速度,

在冲击载荷下更能提高体积破碎效果。而利用细颗粒填充粗颗粒金刚石间空白胎体,不让砂粒进入金刚石间隙冲蚀胎体,来增加胎体耐磨性,适应高时效下大量岩粉对胎体磨损较严重的情况,从而兼顾寿命与时效同时提高。

对于破碎和卵砾石的地层,由于碎岩以磨削方式为主,同时岩粉不能及时排出,有重复破碎现象,钻头内外径磨损量大,钻头消耗快。我们采用较高浓度方式配以中等粒度为主、小粒度为辅的混镶方式,充分提高单位面积层面上分布的金刚石颗粒数量,同时提高胎体硬度,提高胎体耐磨性和冲蚀性。

### 3.3 胎体材料选择与匹配

在传统胎体组分基础上,本项目通过增添新的元素并适当调节胎体配方组分,来降低胎体烧结温度,减少烧结温度对金刚石原有强度的影响,提高胎体对金刚石包镶力和胎体强度。

#### 3.3.1 尽量采用预合金粉末

预合金粉末相对机械混合单粉有烧结温度低,可塑性、耐冲击性好,不易氧化,价格低等优点。国外生产的钻头等金刚石制品多采用标准的预合金粉末。本项目尽量采用预合金粉末作为胎体材料来降低烧结温度,提高胎体性能。

#### 3.3.2 添加碳化物形成元素

添加碳化物形成元素是指在传统配方基础上,适量加入 W、Fe、Cr、Ti 等金属,使其在钻头烧结过程中与金刚石表面 C 原子悬挂键结合,形成碳化物层,使胎体和金刚石之间以弱化学键和化学键粘着,增强胎体对金刚石的包镶。实验表明,碳化物形成元素在 Cu 基合金中能降低 Cu 合金和金刚石的接触角,降低内界面张力,从而提高粘结力,加固包镶。

(1) 增加能形成碳化物的骨架材料组分钨(W)。试验表明,W 是强碳化物形成元素,自 750 °C 开始在金刚石表面有 WC、W<sub>3</sub>C<sub>3</sub>、W<sub>4</sub>Co<sub>2</sub>C 生成。同时,W 和 Cu、Co、Ni、Fe 等其它粘结金属都有较好的相容性,同时烧结时金刚石和 W 相互进行化学反应的热力学条件并不苛刻,常规粘结剂的烧结温度均能满足 WC 生成。W 熔点高达 3410 ± 2 °C,可以作为骨架材料。

(2) 增加铁作为胎体的性能调节组分。铁既与金刚石形成渗碳体型碳化物,同时实验表明铁与金刚石的附着功比钴高,还能与其它元素合金化,强化胎体。

(3) 提高钴(Co)含量。钴是优秀的粘结剂材料,既能降低钴与金刚石的内界面生长,又有较高的

附着功,是铜的 10 余倍。同时钴与 Cu、Mn、Ni、Fe、Zn、Sn、W 等其它金属都有较好的相容性,能够满足钻头胎体的韧性。

(4) 增加磷(P)元素。磷在 714 °C 时与铜存在共晶反应。在铜合金中磷是最有效、成本最低的脱氧剂,微量磷的存在,可以提高熔体的流动性。磷还能够降低铁基合金的烧结温度,通过添加较高含量的磷可以减弱铁对金刚石的侵蚀作用。

(5) 添加稀土元素。有关资料表明,在胎体中添加一定量的稀土元素,可以降低共晶合金的熔点,具有有效地脱氧、脱硫、脱氮作用,能抑制硫、氧、氮的偏析,净化金刚石与胎体界面,降低液态合金对金刚石的接触角,提高材质机械性能,改善金刚石钻头胎体的机械性能。

### 3.4 针对地层设计适用低温配方

根据上述思路,增减胎体组分,调整组分含量,针对坚硬致密地层、中硬~硬的地层、破碎和卵砾石的地层分别设计了多种低温烧结新配方,分别烧制空白钻头进行烧结试验,进行了硬度和抗弯性的测试;并在空白钻头上局部混合金刚石,试验胎体对金刚石的粘结性能。

烧制和室内试验测试结果表明:(1) 新型低温配方烧结温度降低 60 ~ 70 °C,降低了金刚石和聚晶的热损伤;(2) 提高了对金刚石的粘接力 and 包镶力,以及金刚石最大出刃高度,保证了金刚石失效前不脱落;(3) 抗弯强度、冲击韧性及与钢体连接强度满足了钻进需要;(4) 硬度、耐磨性、抗冲蚀性方面得到提高。

通过优选,确定 3 个配方用来进行野外试验。

### 3.5 优化烧结工艺

烧结是钻头制作的关键步骤,包括烧结温度、压力、保温时间、升温和冷却速度,本项目从以下方面优化烧结工艺。

#### 3.5.1 全压增大

加大烧结压力,可以减少粉末颗粒间间隙,提高相互接触面积,提高热传导速度,加快相互扩散速度,提高致密化速度,减少烧结时间。通过加大加厚模具,提高模具强度,使总烧结压力达到 20 MPa。

#### 3.5.2 仍采用初压、中压、全压三步加压法

针对原烧结工艺,进行了加压点前移并采用局部连续加压方式。初压在温度升至 600 °C 时加上,数值为全压力的 20% ~ 30%,避免初压过大,影响粉末脱气;温度升至塑化点后既开始将压力加至全压的 70%,中压在达到塑化开始有体积收缩时加,

避免压力滞后有胎体收缩的现象出现,从中压开始温度与压力同步上升;全压在达到最高温度时加,促使胎体致密化的进行。

### 3.5.3 采用温度与压力同步上升的二次保温工艺

针对中频感应加热集肤效应,外部温度上升快,内部升温慢,选择加中压时进行一次保温保压,在烧结早期温度较低时进行充分的热传递,使被烧结合金尽早内外温度一致,以缩短全温烧结时间;中压保温后采用温度与压力同步上升方式到达全压和全温,再进行一次保温保压烧结。这样能最大程度避免元素聚集和偏析;二次保温减少了金刚石高温期停留时间,提高了金刚石强度。

## 4 新型深孔钻进金刚石钻头的现场应用及效果

本项目研制的钻头于2012年10月中旬~11月下旬期间在河北省承德市隆化县韩麻营镇大汤头沟矿区 ZK2302 钻孔开展生产试验,完成试验进尺 702.15 m,其中单只钻头最高进尺达 313.3 m,时效比同孔其他钻头提高达 5%~15%,取得了较好的试验效果。试验应用表明,所研制的钻头是比较成功的。

### 4.1 矿区概况

大汤头沟矿区隶属承德市隆化县韩麻营镇大汤头沟村,韩麻营镇马虎营村西南 6 km,省道经过马虎营村,交通较为便利。矿区位于燕山山脉中段北部,地处承德市与隆化县分界处黑山主峰西侧,海拔 750~800 m,地形陡峭,沟谷发育,地表植被覆盖面积达 65% 以上,覆土厚度不大。年平均气温 8℃ 左右,最高达 40℃,最低 -29℃,温差变化较大。最大风速为 25 m/s。年降雨量 500 mm 左右,多集中在 7~9 月份。霜冻期自 12 月下旬至翌年 5 月上旬,最大冻土深度 1.40 m,最大积雪厚度 270 mm。属于比较干燥寒冷的大陆性气候,生活环境、施工条件较差。

矿区位于黑山基性杂岩体西北部边缘,第四系覆盖层薄,但上部地层较为破碎,部分孔段漏失较重,主矿层分布在 800~1400 m 之间,埋藏较深。杂岩体由斜长岩和苏长岩组成,生成于元古代,两者成侵入关系。斜长岩占 80% 以上,结构致密坚硬,研磨性较弱,可钻性 7 级,部分 8~9 级;苏长岩硬度、研磨性中等,可钻性 6 级左右;铁矿石可钻性 8 级。

### 4.2 钻孔设计及实际钻探情况

地质设计钻孔为直孔,终孔直径 > 75 mm,孔深范围在 800 m 左右,预计见矿深度 700 m,钻孔穿过

矿层底板 30~50 m 后方可终孔;提下钻时必须进行水文观测;孔斜  $\geq 2^\circ/100$  m;第四系覆盖层不要求取心,但基岩面以上 5 m 开始取心,岩心采取率  $\leq 65\%$ ,矿层顶底板 5 m 范围内及矿层岩心采取率  $\leq 80\%$ 。钻孔实际孔深 1403.06 m,实际见矿深度 1100 m,前后多次钻遇破碎带,漏失严重,进行多次堵漏工作,施工难度较大。

### 4.3 设备情况

XY-4B 型钻机,AY15 型钻塔,BW250 型泥浆泵 1 台(4105 柴油机动力),氧气瓶式自制稳压罐及高压胶管等。

管材:  $\varnothing 146$  mm 孔口管,  $\varnothing 108$  mm 套管,  $\varnothing 89$  mm 套管,邯邯探矿机械厂  $\varnothing 71$  mm 绳索取心墩粗钻杆。

钻具:  $\varnothing 146$  mm 单管钻具;  $\varnothing 108$  mm 双管钻具;  $\varnothing 89$  mm 双管钻具; S75 绳索取心钻具配  $\varnothing 77.6$  mm 钻头、 $\varnothing 77.9$  mm 扩孔器。

其它: 20 kW 发电机 1 台,搅拌机 1 台,绳索取心绞车 1 台。

冲洗液: 水 + 水解聚丙烯酰胺。

### 4.4 生产试验情况及效果

本钻孔使用  $\varnothing 77$  mm 金刚石钻头的孔段为 73.30 m 至终孔,共钻进 1329.76 m,耗用钻头 10 个(部分未用完),其中某厂钻头 6 个,共进尺 627.58 m,试验钻头 4 个,共进尺 702.18 m。钻头性能指标见表 1。

表 1 大汤头矿区钻头性能一览表

编号	钻头结构	硬度	工作层金 度/mm	金刚石 品级	浓度 /%	粒度 /目
试验 6 号	梯齿面,双层水口 底喷式,上下水口 高均为 9 mm	HRC20	15	HHD90	120	35~60
试验 7 号	梯齿面,高低架桥 式,8 个水口各高 16 mm	HRC15	15	HHD90	100	35~70
试验 8 号	同 7 号	HRC12	15	HHD90	100	35~70
试验 9 号	同 7 号	HRC12	15	HHD90	100	35~60
某厂钻头	梯齿面,10 个水 口各高 10 mm	HRC12	10			

我院投入试验钻头 4 个,1 个(6 号)为底喷双层水口钻头,钻进 1.3 m 由于孔底岩粉较多发生堵塞憋水而停用。另外 3 个为架桥型钻头,其中 7 号钻头由于灌水泥扫孔时间较长,扫孔完毕钻头下入钻孔前工作层还有 8 mm,即仅消耗 50%,但孔内岩粉沉淀过多造成堵塞,钻头发生非正常损坏;7、8、9 号 3 个钻头共进尺 700.88 m,平均使用寿命 233.62

m。某厂家钻头共投入6个,其中3号扫孔钻头非正常损坏,仅钻进28.9 m,1个钻进85.9 m尚能继续使用,另外4个正常用完,4个正常用完的钻头共钻进512.87 m,平均使用寿命128.22 m。对比之下我院钻头比同矿区某厂钻头寿命提高82%。另外,统计表明,某厂家钻头平均每百米提下大钻次数为

3.42次,我院试验钻头平均每百米提下大钻次数为1.91次,比前者缩短40%以上。提下大钻增多主要原因是取心失败和丈量孔深造成,试验钻头寿命延长也是提下大钻次数减少的重要因素。

钻头试验情况见表2。

表2 大汤头沟矿区钻头试验情况一览表

孔深/m	回次	钻头进尺/m	钻头编号	回次进尺/m	辅助时间/h	纯钻时间/h	纯钻率/%	时效/(m·h <sup>-1</sup> )	正常台班进尺情况	百米提下大钻次数/次	提下大钻情况
73.3~143.13	61~101	69.83	某厂1号	1.66	57.50	31.10	35	2.24	平均8.9 m	12.90	共9次;下钻1次,加套管1次,换扩孔器1次,取心5次,灌水泥1次
143.13~285.93	102~165	142.80	某厂2号	2.23	54.50	53.30	49	2.68	10 m以上6个,8~10 m的3个,最高16.8 m,平均11.37 m	2.80	共4次;换钻头测孔深1次,量孔深2次,取心灌水泥1次
285.93~287.23	166	1.30	试验6号	1.30		1.10		1.18			钻头堵,泵压高,停用,工作层未消耗
287.23~300.43	167~173	13.20	某厂2号	2.07	7.55	6.25	45	2.12	最高1个,9.4 m	7.57	共1次;换钻头
300.43~365.13	174~204	64.70	试验7号	2.03	14.40	31.70	69	2.05	10 m以上的3个,8~10 m的3个,平均11.6 m	1.55	共1次;换钻头,地层变硬停用
365.13~394.03	206~219	28.90	某厂3号	2.06	15.40	16.30	52	1.78	10 m以上的1个,8~10 m的2个,平均10.96 m	7.92	共2次;换钻头并测孔深、取心各1次,钻头用光
394.03~529.8	220~275	135.80	试验8号	2.42	49.60	57.50	53	2.36	10 m以上的7个,8~10 m的2个,最高17.8 m,平均10.96 m	2.94	共4次;换钻头1次,量孔深1次,取心2次,孔内岩粉沉淀过多堵塞,钻头非正常损坏
529.83~716.91	276~350	187.08	试验7号	2.49	51.60	83.50	62	2.24	10 m以上13个,8~10 m的2个,最高16.2 m,平均11.38 m	1.59	共3次;换钻头1次,量孔深2次,钻头用光
716.91~781.16	22	64.25	某厂4号	2.92	32.90	29.90	47	2.15	10 m以上4个,8~10 m的2个,最高12.8 m,平均10.35 m	1.55	共1次;换钻头,钻头用光
781.16~1003.86	373~458	222.70	某厂5号	2.62	89.30	122.70	58	1.81	10 m以上8个,8~10 m的7个,最高12 m,平均8.94 m	2.69	共6次;换钻头1次,取心1次,取心并量孔深1次,量孔深3次
1003.8~1317.16	459~574	313.30	试验9号	2.70	148.25	163.50	52	1.91	10 m以上的8个,平均9.4 m	1.59	共5次;换钻头1次,取心1次,量孔深3次
1317.16~1403.06	575~611	85.90	某厂6号	2.62	59.50	45.30	43	1.90	8~10 m的4个,最高9.4 m,平均7.04 m	2.32	共2次;换钻头1次,取心1次,钻头工作层10 mm,已消耗60%

钻进技术参数:全孔在 $\varnothing 77$  mm口径绳索取心钻进期间钻进技术参数变化不大,岩心采取率符合地质要求,大部分采取率在90%以上。使用新研制的长寿命钻头钻进与其它钻头钻进技术参数相同。钻压在15~18 kN之间,以15 kN为主,在浅部个别回次采用18 kN,或根据需要减压至90%;转速基本468 r/min;冲洗液量:常用泵量为60 L/min,在破碎漏失地层进行钻进使用高泵量,正常钻进泵压为1~3 MPa。

试验钻头最初由于外径水槽长度大,造成了憋压现象,下钻后泵压从2 MPa升至2.5~2.8 MPa,为此钻头又进行了改进加工,缩短水槽长度,使泵压

降低至了2.3 MPa,虽仍高于普通钻头,但对钻进无影响。

## 5 结论

(1)野外试验证明,本项目所研制的金刚石钻头适应了深孔钻进要求,具有寿命长、时效高、导向性好、保径好、对地层适应性较强等优点。

(2)新研制的钻头与同矿区使用的其它钻头比,金刚石粒度大,浓度高,色泽相对好,时效较高。试验8、9号钻头比同钻孔其它钻头在相近深度钻进提高时效5.5%~16%,最高台班进尺达到17.6 m,提高48%,高进尺台班数也多于对比钻头;7号钻头

提高时效 5%,最高台班进尺达到 16.2 m 提高 27%。

(3)新研制的钻头由于提高了工作层高度,提高了胎体性能,延长了钻头使用寿命,平均使用寿命 233.61 m,比同矿区其他钻头寿命提高 72%;最高钻头寿命 313.3 m,同矿区其它钻头最高寿命 222.7 m 提高了 41%。

(4)低温烧结新配方通过添加碳化物形成元素、采用预合金粉末、针对地层设计适用配方等措施,有效提高了对金刚石的包镶力和粘结力,提高了金刚石出刃高度,延长了金刚石有效工作时间。同时还降低烧结温度达 60~70℃,减小了热压烧结对金刚石的损伤(图 2),提高了钻头质量。



图 2 低温烧结对金刚石热损伤小

#### 参考文献:

- [1] 贾美玲,蔡家品,黄玉文,等.大陆科学钻探用新型镶嵌式钻头的研究[J].探矿工程,2003,(S1):289-291.
- [2] 贾美玲,欧阳志勇,马秀民,等.深孔钻探金刚石钻头技术研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2010,37(12):71-73.

- [3] 刘全心,刘青,南建平,等.预压层叠式钻齿型孕镶金刚石钻头的研制[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2012,39(S1):94-96.
- [4] 罗治奇.火山岩地层钻进金刚石钻头寿命与效率的探讨[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(2):63-66.
- [5] 方方,周辉峰,李洵.降低钨钴硬质合金烧结温度的实验[J].过程工程学报,2003,(6):265-267.
- [6] 齐芥.一种用于金刚石工具制造的新型预合金胎体粉末[J].译文,2004,(1):32-36.
- [7] 王镇全,王克雄,翟应虎,等.新型金刚石孕镶块的研究[J].石油机械,1999,(10).

## 矿业在前行

### ——中国国际矿业大会在全球矿业行业中扮演更重要角色

**本刊讯** 还有不到 3 个月的时间,中国国际矿业大会将于天津梅江会展中心如期举行。中国国际矿业大会在全球矿业行业中扮演着越来越重要的角色,将为全球矿产行业展示最新动态提供良好的平台。

作为全球矿产能源行业最大的投资和消费国之一,中国吸引了来自全球各地矿业企业的广泛关注。根据组委会最新统计,已经有超过 20 个国家的矿业政府部门在 2013 年的矿业大会中预定了展位;而且在矿业大会 50 多个专题论坛中,全部 10 个国家推介会论坛中已经全部预定。在 2013 年国外政府部门中,既包括每年都参加矿业大会的国家;加拿大、澳大利亚、格林兰、秘鲁、阿根廷等,也有一些首次参展的国家,如智利、肯尼亚和新西兰。

在本届矿业大会展区中,已经有超过 80% 的展位被预定,2013 年设备展区面积也大幅增加,展览总面积预计将超过 20000 m<sup>2</sup>。同时,组委会还收集了如项目介绍、经营矿种等详尽的展商信息,以方便企业更方便有效的找到投资者或潜在合作伙伴。

与往年一样,本届矿业大会将兴办多场论坛及会议,其中包含 50 个专题论坛,涵盖了政策与融资、矿业普查勘探与开采、矿产品专题、国家投资和矿业可持续发展等不同专题,为企业提供了良好的交流机会。

根据 2013 年矿业行业的总体形式以及最新的政策动态,特别推出了一些专题论坛,如海外初级勘探企业投资论坛、中国国际矿业投资论坛、中国国际绿色矿山峰会等。

海外初级勘探企业投资论坛是中国国际矿业大会首次推出的论坛,旨在为海外初级勘探企业与投资者提供更多的投资对接服务。届时这些勘探公司将有机会展示和推广其投资项目,并且大会组委会将会对参加项目展示的企业给予一定程度的优惠。

而由商务部支持的中国国际矿业投资论坛将就 2009 年以来中国矿业能源企业海外投资情况进行分析,介绍中国企业在海外投资的基本情况,分析对这些公司的经营现状,并从政策扶持、战略决策、行业自律等多个方面提出参考意见。

另外中国国际绿色矿山峰会也是 2013 年论坛的一大亮点。由于国土资源部发布的《全国矿产资源规划(2008~2015 年)》中明确要求,于 2020 年完成基本建立绿色矿山格局的战略目标,同时也为绿色矿山的资格认证提供了依法办矿、规范经营、资源节约与综合利用、技术创新、节能减排、环境保护、土地复垦、社区和谐、企业文化等严格的评估标准。而中国目前拥有共大约 10 万座矿山,试点绿色矿山近 500 家,这无疑对国内外矿业企业及矿山相关服务机构提供了巨大的发展机遇。

尽管中国并不是救世主,并且自身也面临着 GDP 增长率下降等问题,中国仍然是世界上最具活力的经济体。在充斥着不确定性的全球经济环境中,中国的发展始终是世界经济前进的重要动力。作为中国矿业能源行业的重要载体,中国国际矿业大会也因此在全球矿业能源行业中扮演着越来越重要的角色。