

介绍几种新型钻头

张 旭 升

(地矿部石油钻井研究所)

本文简单地介绍了聚晶金刚石复合片钻头、热稳定性聚晶金刚石钻头、热稳定性聚晶金刚石镶嵌齿钻头及混合钻头等 的结构特点、破岩方式和适用地层。

关键词: 聚晶金刚石复合片钻头; 热稳定性聚晶金刚石钻头; 热稳定性聚晶金刚石镶嵌齿钻头; 混合钻头

聚晶金刚石复合片钻头 (PDC钻头)

聚晶金刚石复合片钻头通常也称PDC钻头,被认为是80年代钻井三大新技术之一,无活动体又耐高温,对压差敏感性小,在钻进中,具有独特的自锐一剪切作用,不仅破岩效率高,而且完全可靠,是中硬地层理想的破岩工具。

PDC钻头一般为钢体钻头、胎体钻头。碳化钨胎体钻头设计灵活性最大,PDC切削齿用低温焊接于钻头胎体上,一般认为以 $0\sim 25^\circ$ 的后倾角镶焊效果最佳。钻头可做成各种复杂外型,并结合可更换的喷嘴,钻头耐冲蚀、寿命长;热处理的钢体钻头采用支柱式设计,金刚石复合片粘合在碳化钨支柱上。这些支柱式切削齿用压配合或热收缩的典型方法牢固地装配在钻头体上。

钻头冠部形状有两种:一为浅锥形;一为双锥形或抛物线型。

聚晶金刚石复合片钻头以剪切方式破碎岩石,比常规牙轮钻头压碎破岩和天然金刚石的犁入破岩方式更为有效。而且磨损缓慢,并有自锐作用。由于剪切作用破碎岩石所需能量少,使用聚晶金刚石复合片钻头钻

井,只需轻压就可获得较高的机械钻速,因而可改善井斜的控制,并降低每米进尺的直接成本。同时,可以减少钻机设备和钻井工具的磨损。该钻头适合于软一中硬的非研磨地层。

热稳定性聚晶金刚石钻头 (TSD、TSP或TSS钻头)

由于聚晶金刚石复合片钻头在钻进硬地层和研磨性夹层时,产生大量的磨擦热,使金刚石大规模石墨化,导致磨损加快,机械钻速变慢,经济效益下降。

新型的热稳定聚晶金刚石其热稳定性达 1200°C ,钻进中通常以微破裂的方式磨损,很少象天然金刚石那样沿解理面破裂。因此,它可以不断出露新的金刚石,具有自锐作用,钻头寿命长,机械钻速也快。因热稳定性聚晶金刚石直接镶嵌在钻头胎体上,用常规的浸渍法制造,可根据需要做成各种形状。

这种钻头以剪切和犁入两种方式破岩,所以兼有PDC钻头和天然金刚石钻头的破岩机理,钻头使用地层广,最适应的是中一高抗压强度的中硬地层和某些研磨性夹层。最新资料表明,热稳定性聚晶金刚石钻头可以经济地钻进坚硬的石英脉,较容易地钻

碎花岗岩。目前,这种钻头已广泛地应用于石油钻井,地质勘探等领域。

热稳定性聚晶金刚石 镶嵌齿钻头

尽管热稳定性聚晶金刚石钻头在一些硬地层、研磨性地层钻进效果比常规PDC钻头和牙轮钻头优越,但因切削齿的尺寸和后期出刃小而限制了切削齿的吃入和清洗。新研制成的镶有抗磨损的热稳定聚晶金刚石的PDC钻头的切削齿是将三棱柱形的热稳定聚晶金刚石(尺寸一般为1/3克拉/颗),通过特殊的冶金技术组合成镶嵌式结构,以构成标准尺寸和形状或更大的聚晶金刚石复合片PDC切削齿。它具有1200℃的耐热性能,由此切削齿做成的钻头,切削机理类似常规PDC钻头。但钻进超硬、强研磨性地层却可比常规PDC钻头获得更高的机械钻速和钻头寿命。

将镶嵌齿与PDC切削齿混合制成的钻头,当钻进含页岩脉夹层的砂岩地层时,可

防止常规PDC钻头被研磨性矿脉早期磨损现象,并且具备常规PDC切削齿钻进非研磨性地层时的优良切削作用。

也可在软一中硬的研磨性砂岩和含很少页岩的粉砂岩地层中使用镶嵌齿钻头,其钻头寿命可比常规PDC钻头提高10倍之多,机械钻速提高数倍。

混合钻头

用孕镶金刚石切削件和常规PDC切削齿镶嵌在钻头胎体上,制成混合钻头。这种孕镶金刚石切削件是在烧结碳化钨硬质合金齿上用热压法压制3层聚晶金刚石而成,厚度0.762mm,基体为含钴14%的硬质合金。最外层是由90~95%的聚晶金刚石和5~10%的钴组成,第二、三层由金刚石和烧结碳化钨所组成的混合层,金刚石含量依次降低。这种切削齿不仅具有高强度和较高韧性的优点,而且耐磨性好。混合式钻头钻进较硬、研磨性完整晶体形的各种砂岩地层或夹层,可取得令人信服的效果,比天然金刚石钻头、牙轮钻头和普通PDC钻头优越。

New Type Drilling Bits

Zhang Xusheng

Structural property and rock breakdown pattern of some new type bits and rock formations suitable to their drilling are briefly introduced in this paper. These new bits include following types: polycrystalline diamond compact (PDC) type, thermostable polycrystalline diamond type (TSD, TSP or TSS), thermostable polycrystalline diamond set type and mixed type.

地沥青矿层钻进与护壁

在大厂黄瓜洞矿区,普查与勘探100⁶矿体时,采用φ46小口径人造金刚石钻进。冲洗液为清水中加入皂化油的乳状液。

在井深384m处,遇到炭质页岩层,坍塌缩径较为严重,钻具不能降到井底。采用扩孔下暗管(φ55)进行护壁,挡住了此层炭质页岩坍塌缩径。进尺10多m后,又遇此种情况,决定采用低固相乳化泥浆进行护壁。使用的粘土为当地粘土(含SiO₂ 67%, Al₂O₃ 20.8%, Fe₂O₃ 6.4%, MgO 5.8%)。

使用低固相乳化泥浆的目的在于:①清除井内残留岩粉;②减少和消除井内坍塌缩径现象;③稳

定井壁。

低固相乳化泥浆的配方有两种。第一种配方:粘土6%;火碱1%;羧甲基纤维素0.05%;香叶粉液0.5%。其性能:粘度23s,失水量14ml/30min,泥皮厚1.2mm, pH值13,比重1.03。

上述泥浆在井内循环16h以后,改用第二种泥浆。其配方:粘土6%;火碱1%;羧甲基纤维素0.05%;烤胶液0.5%;皂化油0.8%。性能:粘度16s,失水量16ml/30min,泥皮厚0.1mm, pH值13,比重1.03。

在井深415m处,采得地沥青矿心。

(广西有色地质勘查局215队郭鑫)