

复合电镀新工艺金刚石钻头

李超群

(湖南省金刚石制品研究所·长沙市·410011)

在普通钻头镀液中加入 10g/l 金刚石微粉,得到镍-钴-金刚石微粉复合镀层,可提高钻头胎体的耐磨性;将 2 种品级、3 种粒度金刚石按一定比例混合使用,扩大了钻头的适用范围,提高了钻头的自锐性;通过改变内、外径和底唇面胎体孕镶层厚度的比例,做到镀层基本同步消耗。

关键词 复合电镀 金刚石微粉 比例 厚度



图1 金刚石钻头

由于电镀(铸)金刚石钻头的制造工艺全过程都是在低温下进行的,因而金刚石没有受到热损伤,能有效地保护金刚石的性能。同时,金刚石与胎体金属粘结牢固,钻头制做工艺简单,设备投资少,成型方便。但电镀金刚石钻头性能不太稳定,寿命或高或低,有时体现不出低温加工的优越性。为了进一步提高电镀金刚石钻头的质量,特别是解决强研磨地层中胎体损耗过快而影响钻头寿命的问题,在原有镀液配方的基础上,我们采用复合电镀新工艺,并取得了较好的结果。

1 复合电镀金刚石钻头原理及工艺

1.1 原理

复合电镀又称分散电镀或弥散电镀,是将固体微粒均匀地分散在电镀液中,在强烈搅拌下,通过电化学和化学过程,使固体微粒与基质金属共沉积,从而获得复合镀层。复合电镀技术可将一种或几种性质不同的固体物质同时均匀地渗透在镀层中,从而改善镀层的性能。通过几种材料合理地、有机地组合,有可能综合它们的优点,弥补各自的缺点,形成一种具有优异特性的新型材料。

1.2 钻头研制

1.2.1 金刚石参数的选择

金刚石品级:MBD₆ 和 MBD₈;

金刚石粒度: 采用 0.300~0.250mm、0.250~0.212mm、0.212~0.180mm(即 50/60目、60/70目、70/80目)3种粒度各占1/3的混合金刚石;

金刚石浓度:150%~160%。

1.2.2 胎体参数选择

胎体成分:采用镍-钴-金刚石微粉复合镀层,微粉用 W₄₀型号;

胎高:4mm;

内外径镀层厚度:内径镀层厚 1.8mm, 外径镀层厚 1.5mm。

1.2.3 搅拌方式

采用桨叶式搅拌式压缩空气搅拌。

1.2.4 复合电镀工艺

常规电镀金刚石钻头多采用埋砂法、内镀法和外镀法布砂,胎体通常为镍钴合金或镍锰合金。工艺流程为:基体粗去油→除油→去氮化层→表面活化→上砂、填充加厚→出槽除氢。

复合电镀新工艺是在常规电镀工艺和配方的基础上进行了改进,在电镀液中加入了 10g/lW₄₀金刚石微粉,在强烈搅拌下,通过电

本文 1994 年 1 月收到,王梅编辑。

化学和化学过程,使金刚石微粉与镍钴合金共沉积,从而获得耐磨性胎体镀层。因此,它与粗颗粒金刚石复合镀层机理有所不同。电镀溶液用间歇式搅拌、埋砂法上砂,每上完砂填充 2h 后开始搅动溶液,以后每隔 2~3h 搅动一次。每次必须将沉在槽底的微粉充分搅拌,使之均匀地悬浮在溶液中,然后让其自然沉降。利用比重差和微粉表面电荷发生沉降,金刚石微粉均匀地沉积在镀层中,形成复合镀层。在填充加厚后再次上砂前 2h 停止搅拌,以免影响上砂质量。

复合电镀金刚石钻头新工艺可充分利用原有的设备和镀液。生产的钻头与常规电镀钻头规格完全一样,只是胎体合金中镶嵌有金刚石微粉。

2 复合电镀新工艺钻头的应用

2.1 五强溪水电站工地地质条件

施工场地岩石坚硬而破碎,大坝钢筋结构复杂,垫层钢筋及锚筋甚多。厂房下为砂岩和石英砂岩,地质条件相当复杂。

2.2 新钻头的应用

人造金刚石钻头在五强溪使用时间不长,操作人员对钻进工艺不甚熟悉,加之钻头设计不合理,致使钻头寿命短,钻头费用居高不下。1991 年上半年共进尺 5826.24m,消耗金刚石钻头 768 个,每个钻头平均进尺 7.58m。

我所研制的常规电镀金刚石钻头,分别于 1991 年 5 月和 8 月进行了钻进试验。共用 7 个钻头,总进尺 52.15m,钻头平均进尺 7.41m,时效 3.85m。

人造金刚石钻头和常规电镀钻头的使用和试验情况不够理想,钻头寿命短,成本高。为此,对复合电镀金刚石钻头进行了攻关。在常规电镀溶液中加入金刚石微粉,形成镍—钴—金刚石微粉复合镀层,提高了胎体的耐磨性,从而延长了钻头寿命。钻头采用 2 种品级、3 种粒度的金刚石,以扩大钻头的适用范

围,增强钻头的自锐性。同时,改变了钻头内外径和底唇面孕镶层厚度的比例,做到镀层基本同步消耗。1991 年 9 月对编号为 099S 的 $\varnothing 56\text{mm}$ 复合电镀新工艺金刚石单管钻头进行试验,共进尺 23m,时效 3.06m。编号 098S 钻头试验共进尺 22m,取得了较好的结果。

1992 年 7 月,对复合电镀金刚石钻头进行了抽查使用,抽取 $\varnothing 56\text{mm}$ 单管钻头在厂房 1 号机下游施工。该处为砂岩和石英砂岩,岩石硬、碎、脆。共使用 3 个钻头,总进尺 44.30m,钻头平均进尺 14.77m,时效 2.5m。

试验和抽查使用结果表明:复合电镀新工艺金刚石钻头在坚硬、强研磨性地层中钻进,耐磨性好,钻头进尺快,寿命长,且能防止孔斜。

3 结果分析讨论

对同一品级人造金刚石,尽管粒粗者单粒抗压强度高,但单位面积抗压强度却随粒度的增大而减小。在金刚石浓度、品级一定的情况下,粒粗金刚石在钻头唇面上粒数少,易崩落和磨损,同时唇面上的颗粒间距大,胎体裸露面积大,钻头耐磨性较差。但粗粒金刚石出刃量大,破岩效率高,且有利于通水冷却和排粉。因此,采用混目金刚石,能把粗粒金刚石钻头的高钻速和细粒金刚石高耐磨性有机地结合起来,简化了胎体硬度变化档次,扩大了对岩层变化的适用范围,对钻进复杂地层和软硬交互地层很有效。

复合电镀新工艺金刚石钻头,由于镀液中加入金刚石微粉,并与镍钴金属发生共沉积,形成复合镀层。用这种复合镀层作金刚石钻头胎体,其耐磨性显然要比用镍钴合金作钻头胎体高得多,这已从五强溪水电站 1 年多的使用结果中得到了证明。

常规电镀钻头孕镶层厚度之比为:外径:内径:胎高=1.5:1.5:4。但由于施工区

(下转第 59 页)

防渗工程中得以应用,从而为粉喷桩薄板墙用于较高渗压水头工程提供条件,为进一步拓宽粉喷桩的应用范围开辟前景。

(2)粉喷桩在复合地基处理方面由于在提高地基承载力,减少沉降和消除差异沉降等方面有很多优点,我局勘察公司二、六工程处在山西省华侨旅游侨汇综合服务楼(9层)地基处理工程中亦有成功实例,复合地基承载力达 240kPa,其设计方法,计算公式都已成熟(不再赘述),但笔者认为粉喷桩虽属非刚性桩,但其物理力学性质与碎石桩完全不同,如碎石桩桩体内摩擦角(ϕ)在 35~45°之间,粘聚力(C)为 0,而粉喷桩其 ϕ 值在 20~30°之间,其 C 值可达 100~1100kPa,因此在排除孔隙水压力方面并不理想,致使该方法在消除液化方面不如碎石桩,在可液化地

层使用该方法进行复合地基处理应慎重。

(3)粉喷桩在垂直开挖基坑护壁工程的应用上在国内尚不普遍,亦有助于浅基坑开挖工程的,但尚属少数。其实已有资料表明水泥加固土的抗压强度可达 400~4000kPa,如果在准确使用工程地质资料,严格土压力计算,探讨抗压强度值尽可能趋于其上限值的方法,采取多排复壁和土压力释解法等施工措施的基础上,将其广泛用于护桩工程,甚至较深基坑的护桩工程也是很有可能的。

(4)在施工设备方面,应进一步扩大成套设备的功能,探讨一机多用的渠道,使其同时具备深层搅拌和高压喷射注浆施工功能(附属设备缺什么配什么),就可大大提高设备效率和投资效益。

Powder Spray Mixing Method in Osmosis Proof Engineering

Liu Daqun

By the example of Zhenzhou aviation hotel, powder spray mixing method applied to the design principle, method and main computing basis as well as the testing method and data analyzing of building osmosis proof stopping water curtain has been clarified. Special technological measures and results in construction is introduced. Several problems on the method are worth further studying.

Key words: powder spray mixing method, osmosis proof, stopping water curtain, application

(上接第 64 页)

岩石硬、脆、碎,研磨性强,根据钻头使用情况和孔底钻头受力分析,我们在研制钻头时将内径略微加厚,力求胎体镀层基本同步消耗,

三者之比为:1.5 : 1.8 : 4。实践证明:设计合理,使用效果好。

A New Compound Electroplate Technology of Diamond Bit

Li Chaoqun

Diamond micro-powder of 10g/l is put in plating liquid for diamond bits, a compound coat of Ni-Co-diamond micro-powder-plating is obtained, by which the wearability of the bit is strengthened. A certain amount of Diamond consisted of 2 grades and 3 particle sizes in a proportion is used. The bits can be used in a wider area, and their sharpness is increased. Through changing the inner and outer diameters and the thick ratio of base lip plane to plating coat, it can be realized to use up the plating coat synchronously.

Key words: compound electroplate, diamond micro-powder, ratio, thickness