

提高人造金刚石孕镶钻头的质量方法探讨

张 峰

(中国水利水电基础工程局,天津 301700)

摘 要:根据生产经验与理论知识对提高人造金刚石孕镶钻头质量方法,调整钻头胎体配方、采用高新机械、金刚石的处理和挑选、还原易氧化的粉料、提高职工操作熟练程度、改变钻头唇部形状进行探讨。

关键词:孕镶钻头;人造金刚石;胎体配方;高新机械

1 调整钻头胎体配方

众所周知,Co 基胎体对金刚石的把持力很强,在胎体配方里适当加大 Co 粉的百分比含量,可延长钻头寿命,可是 Co 粉的价格昂贵,势必要提高成本,这样就不会给企业带来效益,所以中国地质大学(武汉)勘建学院研制出使用价廉的铁粉与镍粉适当的配比可以替代 Co 粉的作用,这样就可以大大降低生产的原材成本,为企业能带来良好的效益。

WC 是胎体中骨架材料,含量高,提高胎体的硬度、耐磨性;含量低,胎体偏软,不耐磨。所以适度地将 WC 占的百分比调整会得出 WC 最佳的含量,达到钻头质量提高的目的,再一铸造 WC 的耐磨性更强,镶嵌聚晶的扩孔器就有其大量的参与,适当地调加些铸造 WC,也会进一步提高钻头的质量。

有些地层硬而打滑,弱研磨性,这时候,就需要胎体的弱化,以便金刚石出刃更快,能更好地切削岩石,弱化胎体的方法有三种:①温度与压力的调节,同一种配方,略微降低温度或适宜降低压力,缩短烧结时间,降低胎体的密度、压实性,达到弱化钻头胎体硬度和耐磨性的目的。②朝胎体里加些添加剂和稀土元素,如:硅、硼、碳、稀土元素,镧、铈或其合金等也可以达到弱化钻头的目的。③粗化晶粒的目的:采用缓冷速度方法形成核速度过低,便得到粗粒的胎体,弱化了胎体。

2 采用高新机械

过于简陋的机械,工艺流程虽有,但出来的效果不一样,高新机械的运作是很科学的,它能达到人所设想的模型,例如:混料机(河南郑州的企业)混料原理:采取三维空间运动方式,彻底消除混料死角并能保证混料均匀,混合时间短,效率高,自己制作的简陋的机械,仅能达到二维,混料均匀性可想而知。再如:烧结如若能增加保护装置,又能让钻头质量更上一层楼。因为多年的研究表明,金刚石在空气中 800℃ 便被氧化,在氮氢混合气中是 1200℃,在真空和惰性气体中 1500℃ 遭受破坏,如能增加氮氢混合气保护装置或者是真空和惰性气体保护装置的话,目的就可以达到。

3 金刚石的处理和挑选极大地影响着钻头的质量

金刚石在一定的条件下也可以被氧化、腐蚀、碳化,胎体里 800℃ 时 Fe、Co、Ni 对其有强烈腐蚀性,在空气中温度达到 800℃ 时金刚石就开始氧化、失重,变成黑色,为了避免这两种情况的发生,可以将金刚石进行涂覆处理,外面包一层外衣,镀上 Ti 等,因

Ti 既和金刚石有良好浸润性,又与其它粉末有良好的浸润性,起到连接和保护金刚石的作用,另外,也可以将有裂缝的金刚石侵缝,要破裂的金刚石也可以完整存在于钻头胎体更有力地克取岩石。因此涂附处理大大地提高了金刚石质量,即大大地提高了钻头的质量。

金刚石的磁性极大地影响了金刚石的质量,使用前须进行磁选处理,磁铁可以分选,它的磁性越强说明杂质越多压机压出来的金刚石均是在合成触媒的催化作用下生产出来的,磁铁将待检验金刚石的磁性粉分离,在分选时用磁选予以剔除强磁性粒。磁性就是由金刚石含有触媒包裹体造成的受热,易碳化。杂质显现的磁性,磁性越强,说明杂质含量越高,在筛选金刚石时,对磁性这一参数,不能忽视,含有磁性的金刚石应 $\leq 20\% \sim 30\%$,有磁性的金刚石受热,杂质即含有触媒的包体,其强度迅速下降,降低了金刚石的质量。触媒的热膨胀系数承受很大应力,裂纹碎裂,金刚石品质分散性对磨削也有极大的影响。向石墨或无定形碳转化,金刚石的强度有高低,在高强料中的太强的料根本不起作用,在低强料中的太高强的料也发挥不了作用,强度不同的金刚石热稳定性差别很大,说明金刚石强度值高的高,低的低,在研磨性极强的地层中,低值过早破损,只有高强料金刚石克取岩石,降低生产效率。在极易对待的地层中,低强料足以克服,高强料得不到充分发挥,这也是一种浪费。所以在选取金刚石时对其分散性要给以充分地考虑,尽量降低品质分散性,充分发挥金刚石的作用提高效益。

提高金刚石在胎体中的均匀分布,不均匀胎体磨损快。无金刚石的地方,胎体很容易被岩石挖成坑,金刚石密集的地方胎体包裹不牢,金刚石又很容易脱落,所以很快造成胎体磨损,减少了钻头的寿命。提高金刚石的均布方法有:搅拌粉料和金刚石的混合料时频率要快些,时间稍长些,倒入模具要直立,路程尽量短;或者,混合料里多加些酒精,使混合料由粉状变成块状,以免金刚石滚动、滑落密集一起。

4 还原易氧化的粉料

组成胎体的粉末很多,有些粉料在空气易被氧化,开过袋一次用不完,封存起来,总不如未开过的纯度高。所以在使用时,就要用氢气还原,例如:Co 粉、Ni 粉、Cu 粉和 663-Cu 粉等,还原好的粉末短期内必须生产出钻头来,否则粉末很快一次被氧化掉,改变了胎体的配方,影响预想的钻头质量。

文章编号:1004—5716(2002)06—120—02

中图分类号:TU279.7+46 文献标识码:B

• 路桥与建筑工程 •

无粘结预应力技术在圆形水池中的应用

何德湛

(中国市政工程华北设计研究院,天津 300074)

摘 要:结合工程实际,介绍了无粘结预应力技术在圆形水池中的应用情况及发展前景。**关键词:**无粘结;预应力;圆形水泥

1 圆形水池应用预应力技术的回顾

分段张拉无粘结预应力技术在圆形水池中的应用在我国是从 20 世纪 90 年代初开始的,此前,我国圆形水处理池大多采用预制壁板拼装结构,对特殊高大的圆形水处理池,则采用现浇结构。预制或现浇壁板外侧采用连续配筋方式,即用绕丝机缠绕预应力高强钢丝来施加预应力。这类绕丝预应力圆形水处理池在我国已建成 300 余座,遍布近 20 个省(自治区)的 50 多个城市。随着我国预应力技术和张拉工艺迅速发展,特别是近 10 年来无粘结预应力成套技术,包括无粘结预应力筋的制作和所用锚具、张拉设备的完善、配套以及后张拉工艺的日趋成熟,无粘结预应力技术在圆形水池中得到较快的推广和应用。

20 世纪 80 年代开始,全国各地更多地兴建城市给水厂和城市污水处理厂,规模越来越大,水处理构筑物的容量亦日趋增大。由于在水压作用下环向轴拉力很大,普通钢筋混凝土池壁,即使壁厚很厚,也难以避免混凝土产生开裂。因此在大型圆形水处理池设计中采用预应力技术已势在必行。

1984 年国家在杭州对老城区中河、东河两条河的污水进行彻底根治,动工兴建了日处理污水能力 4.0×10^5 t 的杭州四堡污水处理厂,其中,沉淀池(共 8 座)直径 45m;1、2 级污泥消化池共 6 座,内径 24m,水位高 15m,每池容量约 7000m³。池壁最大环向轴拉力很大,经计算,采用普通钢筋混凝土池壁,厚度需要

90cm,如果采用预应力钢筋混凝土,池壁厚可减为 40cm,壁厚减薄 55%。但由于当时国内无粘结预应力技术还仅在房屋建筑的楼板中开始使用,特别是对锚固无粘结预应力筋要求很高质量的锚具尚没有十分把握。同时,无粘结筋的制作、生产刚刚起步,工艺尚不成熟。当时工期要求紧迫,因此采用该技术较难。若采用有粘结预应力技术,经计算由于摩擦损失太大,耗用较多预应力高强钢材,经济上不甚合算。经反复比较,最后确定采用圆形钢筋混凝土筒罐预应力技术的连续配筋方式。

20 世纪 80 年代后期,无粘结预应力技术日趋成熟,无粘结预应力筋的制作已经形成流水线生产,其规模和质量均达到较高水平;预应力锚具厂、设备厂家也研制出一批适合我国无粘结预应力筋(包括无粘结钢丝束和无粘结钢绞线)的锚具和张拉设备;有关部门制定了无粘结预应力结构设计和施工规程,使无粘结预应力技术开始在圆形钢筋混凝土筒仓、水处理池等结构中得到推广应用。1991 年首先在山东省泰安市污水处理厂内径为 18m、直壁高 12m、容量为 3000m³ 的污泥消化池中采用了无粘结预应力分段张拉技术,成为国内首例无粘结预应力钢筋混凝土污泥消化池。通过泰安污水处理厂 2 座无粘结预应力污泥消化池的设计、施工和应力实测的实践,探讨和摸索出一些无粘结预应力技术在圆形水处理池中应用的经验,后又于 1991~1992 年期间在江苏省南京市江心洲污水处理厂、河北省石家庄市桥西

5 提高职工操作熟练程度

定期对职工授课、测试,尽其所能地使其懂得工艺原理,操作起来更有理智和责任心,可以保质保量的完成。

不过宗旨在于价格性能比的提高。即:价格低、性能好。须综合考虑,单方面的提高,在激烈的市场竞争中是无立锥之地的。

6 改变金刚石钻头唇部形状

钻头胎体唇部的几何形状的合理选择,有利于提高钻进效率,提高钻头使用寿命。例如:平底形唇面可获得相应的自然唇面,钻进中硬~硬的中等研磨性岩层,普通单、双管孕镶钻头采用它比较合理。唇面是阶梯状的钻头在孔底能产生较多的自由面,钻进效率高,钻进中具有较好的稳定性,有利于防止孔斜。绳索

取芯钻头钻进中硬~硬岩层,可采用多阶梯的唇面。同心圆尖齿形的唇面,这种钻头能造成较多的自由面,使钻头产生对岩石磨削、剪切、挤压相结合的破碎作用,机械钻速高,剪切、挤压破碎岩石,产生的岩粉颗粒较粗,有助于金刚石钻头自磨出刃。该端面钻头同岩石接触面积较小,在相同钻压下钻头的比压较大,有利于切入岩石。适用于坚硬致密弱研磨性(“打滑”)岩层,常用于普通双管孕镶钻头。锯齿形端面的钻头具有良好的切削性能,适用于钻进软~中硬的岩石,对该类岩层的硬岩夹层也有较好的适应能力。

以上方法,对提高一个钻头的质量有着极其重要的作用。