

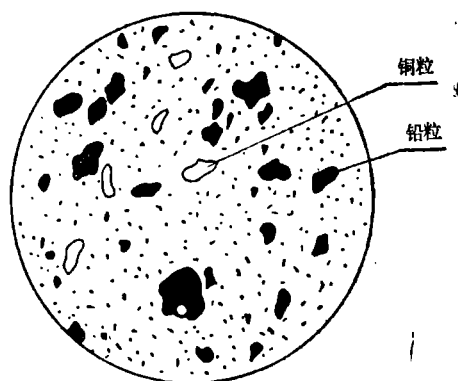
烧 结 流 程	超 温	升 温	保 温	再 升 温	再 保 温	降 温	出 炉
中频功率(千瓦)	1.5	2.0	1.5	2.5	1.5	断电	断电
时 间 (分)	4	2	3	1	3	4	1
表 压 (公斤)	16	19	19	22	22	22	卸压
光度计温度(°C)	常温	800	900—950		980~1000	800	800
压 缩 量(毫米)	冷压量为零		7~8	7~8	8~9	8~9	

锰被氧化, 锰元素能保存胎体中, 以增加胎体耐磨性, 延长钻头寿命。

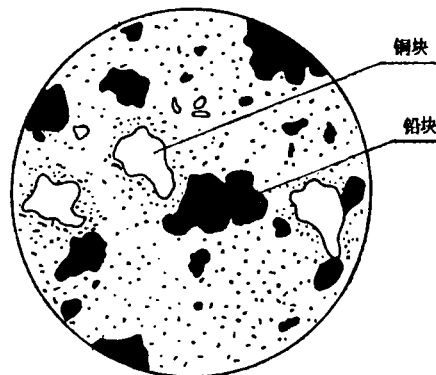
“一次烧结”金刚石钻头时, 没有中温和中压过程, 连续两次升温到980~1000°C, 胎体还有孔隙, 663 青铜易熔集成大团块, 破坏了各组分的“扩散均匀”程度; 而且在高温时锰更易被胎体内部空气所氧化而成二氧化锰。这种有害成分存在胎体内, 会大大降低耐磨性。“一次烧结”的钻头胎体包镶金刚石的能力差, 金刚石刻磨损或尚未磨损时, 胎体已经大量地磨损, 造成金刚石未能发挥或刚发挥就过早脱落, 致使钻头寿命缩

短。“两次保温”工艺能防止 663 青铜熔集成大团块, 又能防止锰被氧化, 胎体包镶金刚石的能力强, 使金刚石能充分发挥, 钻头寿命长。

为了证实上述看法, 我们在湖北省地质实验室和省地质综合研究队进行胎体“金相分析”。“一次烧结”的一号胎体和“两次保温”的二号胎体都采用63号配方。分析结果, 在“两次保温”的胎体金相照片中, 黑色的铅粒和白色的铜粒分布均匀; 在“一次烧结”的胎体金相照片中, 铅粒和铜粒熔成大块。现用图片代替照片作对比以示差别。



“两次保温”胎体金相示意图
×442



“一次烧结”胎体金相示意图
×442

(全国第二届探工学术会议论文选登, 本刊有删节)

人造金刚石深孔钻进的实践

曹 永 益

人造金刚石深孔钻进, 是目前我国发展小口径金刚石钻探技术过程中提出的新课题。我队自1975年推广人造金刚石钻探技术以来, 由于地质找矿的需要, 施工的钻孔全为800米以上深孔。为了突破和掌握小口径

深孔钻进技术, 我们利用现有的转盘钻机, 在复杂地层条件下, 通过实践, 初步摸索总结出一套小口径深孔钻进方法, 从而使我队钻探生产技术经济指标以较大的幅度超过了同矿区大口径中深孔钻进的历史最高水平。

1978年7月至1979年10月,共开动5~6台钻机,总进尺22800米,完成900米以上深孔22个,其中超千米孔16个,最大深度1205米。千米孔施工周期最短的仅60天,最高台效748米,最低单孔成本18元/米,钻头平均寿

命101米,全孔采取率最高98%,最低87%,一般终孔顶角2~4°。最高台年进尺达5040米。八〇三机1978年5月至1979年8月所施工五个超千米孔情况如表列。

施工矿区断层、裂隙发育,孔深0~500

八〇三机1978年5月至1979年8月所施工五个超千米孔情况

	473孔	479孔	4710孔	591孔	4711孔
终孔深度(米)	1144.02	1203.34	1114.95	1009.32	1010.12
施工天数	110	91	68	104	60
消耗钻头	23个平均寿命47米	19个平均寿命57米	21个平均寿命52.2米	21个平均寿命45.2米	10个平均寿命101米
消耗扩孔器	5	5	6	7	7
全孔采取率(%)	96	97	97.4	91.3	98.1
终孔顶角	4°	3°	2°30'	7°30'	1°32'
水泥堵漏固孔	5次	4次	共堵孔10天	早强水泥灌浆30次共27天	5次
单位成本(元/米)	37.51	27.67	18.40	29	18
说 明	技术练兵孔	无烧钻	无烧钻 无断钻	钻孔位于断层上,岩层复杂,用电铸钻头钻进	岩层破碎,主要用电铸钻头钻进

米常遇漏失、坍塌和溶洞。以往用大口径钻进,效率低、质量差、事故多、弯曲严重,中深孔台年进尺仅1500~1700米,常因质量、事故等原因造成报废。主要岩层为角岩、硅化角岩,占全孔40~60%。其它有闪长玢岩、长石斑岩、二长岩、花岗斑岩、石榴石夕卡岩和磷铁矿,可钻性7~10级,研磨性差异较大。

钻机全部为北京800型,带增速转盘,最高转数1070转/分。泵全部用3D—5/40型。用40千瓦电动机或60马力柴油机联合驱动钻机和泵,钻塔为两脚管子式,高16.5米。钻杆立根长13米。用 $\phi 47$ 热压孕镶钻头、低温电铸钻头和电铸扩孔器。全部配双管(45/35)钻进。

钻进技术措施

1. 现场安装和布置 (1)井口预先挖灌水泥基础,孔口留出斗形空间,套管下入后水泥封固。目的是保证开孔正,钻出完整井口,避免转盘钻机主动钻杆摆动,打塌井壁,造成开孔超径和砂石漏入井内。(2)基台木须铺设卧枕,摆放平稳周正;安装钻机时须使天车、转盘、井口三点成一线,减小

升降钻具的摆动。(3)水源箱、循环槽用水泥抹砌规矩,布置合理,要有防止泥水污物流入破坏冲洗液性能的措施。循环槽不应短于10米,坡度2~5%,水箱总容量不小于10立方米。(4)现场须配有钻具架,工具箱,便于小口径管材、钻具及工具的存放,避免弯曲变形和污损。

2. 井身结构的设计 尽可能缩小钻孔与钻杆之间隙。一般采用两级口径, $\phi 75$ 合金开孔钻进表土和风化层,利用孔口的自然超径下 $\phi 89$ 井口管,钻进基岩1~5米后,换 $\phi 47$ 钻进至终孔。

3. 开孔钻进技术措施 根据转盘钻机特点,为了解决钻进稳定性和加压问题,采取如下措施:(1)回转器、主动钻杆和转盘大盖之配合间隙严格控制在1毫米内,使运转时不晃动。(2)在转盘芯管底部,套管上端安装一稳定套,给主动钻杆增加一个支点,使回转体和稳定套起到立轴式钻机上下卡盘的扶正作用。这不仅解决回转稳定问题,而且充分发挥了转盘钻机不倒杆的优点,对深孔钻进有突出的意义。(3)将 $\phi 73$ 套管接手及下端管鞋内径缩小至50毫米,车出一定锥度,并将管鞋外径按实际孔径加工,以避免

φ42 钻杆在大径套管中摆动敲击。管鞋与井壁紧配合不仅防止漏砂,固紧套管,还起扶正钻杆,防止跑钻和下钻时换径台阶撞坏金刚石钻头的作用。(4)用3~5根φ63主动钻杆作钻铤加压钻进。(5)换小径钻进必须用厚粗径钻具导正,钻进2~5米后方可撤去。下金刚石钻头前须进行磨孔捞碴。

4. 浅部地层钻进技术措施 0~500米内为不稳定地层,钻进时常遇坍塌、漏、涌水、掉块、裂隙和溶洞。钻进技术措施以防坍塌保壁为主,具体要求:(1)钻具要直,连接要同心。为增加岩心管刚性,减少岩心破碎堵塞,应采用3米以内短钻具钻进,并严格选用卡簧,尽量不残留岩心。(2)采用轻压慢转适当小水量钻进规程,防止高速钻进打塌井壁。(3)用好润滑剂,润滑不良,阻力大时不要强行高速钻进,以防钻杆扭弯变形。(4)遇严重坍塌漏失、掉块或脱落岩心,应立即采取固壁堵漏措施,严禁强行反复扫孔,防止偏孔。

5. 深孔安全钻进注意事项 小口径深孔钻进条件恶劣,常易发生烧钻、跑钻和钻杆折断等井故,不仅处理困难,而且常伴随人伤和机械事故发生。深孔安全钻进必须注意:(1)安装好井口套管两端之防跑钻稳定接手,杜绝跑钻事故。(2)禁用外径过小,水口、水槽严重磨损的钻头,正确做到既要保持井径间隙不过小,又要合理排队使用钻头,反对不顾钻孔客观条件单纯强调钻头排队使用的作法。否则泵压增高,易烧钻。(3)经常检查水泵和送水管道,禁用漏水接手。(4)每回次开始和终止时要冲孔排粉,防止岩粉浓聚糊钻,致使钻进阻力增大扭弯或折断钻杆。(5)用好减压平衡器,准确标出井内所需压力,保证给进压力均匀稳定,以取得长回次进尺。防止钻压波动过大使钻杆受扭变形或丝扣胀裂封闭水路造成烧钻。

关键技术问题

1. 深孔高转速钻进 除特别复杂地层外,转速一般可达到800~1000转/分。高转速钻进必须满足以下条件:(1)钻具笔直、同心。(2)钻孔完整无超径。(3)钻机回转系统运转平稳无震动。(4)润滑减阻减震,选好冲洗液用水。水质硬须用纯碱进行软化处理,或改变润滑剂品种,防止破乳。钻孔

漏失时,采用乳化剂结合钻杆涂抹润滑剂进行润滑钻进。

2. 防止钻杆丝扣漏水 深孔钻进时能否保证有足够的冲洗液通过钻头,满足钻进排粉和冷却钻头之需,是深孔钻进中一个十分重要的问题,关键是防止钻杆漏水。一般采用丝扣缠棉纱或垫铜片,既麻烦效果也不好。我们经反复研究试验,将钻杆8毫米矩形扣改为4毫米,立根锁接手扣改为1:5锥度的3毫米尖牙螺纹。接手扣锥度和密封面采用靠模加工,钻杆及接手加工采用专用定心夹具及检验套规以保证精度。接手进行调质处理以提高强度。

3. 调压给进 一般转盘钻机无液压给进装置,靠升降制带控制钻压,难以满足金刚石钻进工艺的要求。为此,我们采用了简易平衡杆减压装置和拉力表。用1.5米长φ42钻杆,一端加工出六方套,用时套在升降机六方轴上;另一端挂重锤。平衡杆与升降机卷筒半径以六方轴为支点组成一杠杆减压力系,力比为1:10。另利用卷筒内齿圈与中心齿轮之齿数比为一力系,通过制带,使平衡杆减压挂重与通过卷筒上之钢绳所提引的钻杆重发生关系即可实现平衡减压。总的减压力比:单绳提升时为1:35,双绳提升时为1:70。

4. 水泥灌浆固壁堵漏 在复杂地层深孔钻进中,考虑到小口径井筒暴露的自由面小,所需水泥灌注量很少,所以一般均采用水泥灌浆固壁堵漏,尤其选用超早强快干水泥,效果较好。

在浅孔段有渗透性漏失和轻微掉块及局部坍塌时,一般不急于水泥固堵,钻杆涂润滑剂减震并适当降低转速钻进,尽量钻到完整岩层,一次完成固堵。

在开放性漏失或高泵压产生漏失的地层,应采用超早强快干水泥井口灌注或提高到漏失处上部进行降压灌注。遇较大裂隙溶洞可投石子或喷灌凝浆架桥以阻滞水泥浆流失。不必将过多时间花在堵漏上,只要破碎带被水泥固结,即可采用钻杆涂抹润滑剂进行钻进。

当井内活动水量大,坍塌段长,并有超径,孔较深时,必须采取过量连续多次水泥灌注。

5. 硬脆碎地层钻进 钻进破碎地层常因

震动造成岩心破碎而堵塞。堵心是造成效率低、回次短、钻头非正常磨损的主要原因。我队在破碎地层中钻进采取以下措施,取得较好效果。(1)采用双反喷射钻具钻进。(2)金刚石钻头内外圆同心度高、椭圆度小、出刃好。(3)选用的卡簧内径必须考虑到钻头的内外径不同心度,尽量将卡簧装在离钻头底部近处以采牢采尽岩心。(4)严禁堵心钻进或采取活动钻具再行钻进的方法处理堵心。(5)钻进时保持冲洗液润滑质量,给进必须均匀,少变速,少调压,少调泵量,保持钻进稳定。

存在问题

- 1.目前深孔钻进所用设备和钻进方法,辅助时间长,劳动强度大。
- 2.应配用变量泵。
- 3.钻具、套管系列不合理,不能合理选择井身结构。
- 4.深孔用长寿高效钻头及相应钻进工艺需加速研究。
- 5.钻进规程参数仪表及冲洗液性能测定仪器应研究解决。

(全国第二届探工学术会议论文选登,本刊有删节)

钻孔坐标计算尺

刘安华

(广东冶金地质九三七队)

在地质普查勘探工作中,钻探仍是一种重要的技术手段。根据测定钻孔的顶角和方位角的资料,进行钻孔测斜资料的整理及编制有关图件,归结起来,其方法有两类:一为作图法;另一为计算法。这两类方法在以往许多资料和教科书中都有论述。但是,不论作图法或计算法,都较烦琐。为此,我们提出一种“钻孔坐标计算尺”,以便计算和作图。现简介如下:

钻孔由于地层、构造、断裂、钻探机具和施工等方面原因,往往会产生弯曲,不能按设计方向钻进,特别在深孔和斜孔钻进中,其弯曲更大。钻孔弯曲的情况,在空间上是一条连续曲线。在目前钻孔测斜工作中,还不能做全孔的连续观测,只能用点测法。但由于这些有限的点测数据存在于钻孔弯曲轴线中,利用它有可能反映钻孔弯曲的实际情况,问题在于如何合理地选用已知计算数据,使计算成果符合或接近于钻孔实际。

已知计算数据的采用和探讨

为了便于讨论,有关概念按《地质与勘探》一九七八年第三期李学勤同志《坐标法整理钻孔测斜资料》一文所述:

测井深(P):测点所在的位置。

控制井深(I):测点所能代表的最大井深。

控制井段(L):测点上所能代表的那一井段。根据生产实践结果,采用本测点与相邻上测点之中点至本测点与下测点之中点间的距离较符合实际,计算也较方便准确。

顶角(θ):实测钻孔的顶角。

方位角(α):实测钻孔的方位角。

方位角差($\Delta\alpha$):实测钻孔方位角与设计钻孔方位角之差。

对顶角或方位角的采用,是否采用每一测程上、下两点的顶角或方位角度数相加的和被二除的角度值来代表该井段的顶角或方位角呢?在生产实践中,当顶角没有上漂或下垂及方位角没有变动或变动不大时,这样求出的平均角度值与该测程上、下两点的实测顶角或方位角度数相等或接近相等(见表1序号1~6行),用这些数据所作出来的钻孔弯曲线是符合或接近于实际的。但是,当顶角上漂或下垂及方位角变动较大时,所求出来的平均角度值与该测程上、下两点实测的顶角或方位角度数相差就较大了,只能代表该测程之中点情况,而不能反映该测程上、下两点的实际情况(见表1序号7~13行),用这数据所作出来的钻孔弯曲线与实际情况不符,误差较大。另外,由于角度平均后其平均角度值为度分秒这样的精确单位,在目前生产中不易办到。因此我们认为,如直接采用该测点上的实测顶角或方位角的数据