

河南舞阳铁矿铁古坑矿段岩心钻探施工工艺

祁新堂

(河南省有色金属地质矿产局第四地质大队,河南 郑州 450016)

摘要:针对舞阳铁矿铁山矿床铁古坑矿段的复杂地层,详细介绍了在渣堆上钻探、堵漏等具体的施工技术措施,以期对今后的钻探施工有所指导。

关键词:深部找矿;岩心钻探;渣堆;堵漏

中图分类号:P634.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2010)05-0022-03

Coring Drilling Technology of Iron Mine in Wuyang of Henan Province/QI Xin-tang (No. 4 Geological Brigade of Henan Nonferrous Geological Mineral Resource Bureau, Zhengzhou Henan 450016, China)

Abstract: According to the complex formation in a mining section of Wuyang iron mine, the paper introduced the drilling and leakage stoppage construction technology in slag formation.

Key words: deep prospecting; coring drilling; slag formation; leakage stoppage

1 矿区概况

铁山矿区位于河南省舞钢市舞阳矿业公司院内铁古坑,处中、低山区,地形切割深,起伏大。地层倾角 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$,设计孔深450~800 m,部分孔深超过900 m。随着近年来矿产品价格不断攀高,再加之露天开采的深度越来越大,开采底面积越来越小,已逐步不具备露天开采条件,不能满足正常的矿产品需求。舞阳矿业有限责任公司为了最大限度开采矿石而获得最大的经济效益,决定由露天开采转地下开采,需查明深部资源情况。为此于2007年2月对铁古坑矿区设计钻孔11个,以查明深部资源,为露转地开采提供详实的技术资料。受安钢集团舞阳矿业有限责任公司委托,我队承担了该矿区的钻探施工任务。矿区地层复杂,大部分钻孔布置在排土堆上,水源比较远,需从山下往山上拉水,施工难度大。采取率要求高,要求岩心采取率85%以上,矿心采取率90%以上。业主为了尽快露转地开采产生效益,要求工期相当紧。

2 地质概况

矿区出露地层为第四系和太古界。从上到下分为7个岩性段:

第一段为杂填土,含碎石、矿渣等;

第二段为粉质粘土,褐黄色,稍湿,可塑,含少量灰白色高岭土和黑色铁锰质结核;

第三段为条带状混合岩(夹细粒斜长角闪岩、

云母片岩),灰白、灰红色,中细粒花变晶结构,条带状构造,长英质脉体含量约占65%,角闪斜长片麻岩基体约占35%,脉体与基体相间呈条带状分布;

第四段为杏仁状细粒闪长岩,灰色,较破碎,细粒结构,杏仁状构造,主要矿物成分为斜长石、角闪石,杏仁石为石英;

第五段为条带状石英辉石磁铁矿,灰绿色,中细粒花岗变晶结构,条带状构造,主要矿物成分为磁铁矿、次透辉石,次要矿物成分为石英;

第六段为辉石大理石,灰白色,中粒花岗变晶结构,块状构造,主要矿物成分为白云石、方解石,次要矿物成分为次透辉石;

第七段为条带状混合岩,浅灰、灰红色,较破碎。

3 钻探施工中遇到的难点问题

(1)在渣堆上施工,地层极为松散,漏水、坍塌不易钻进;

(2)施工中破碎地层漏失,不能满足正常的钻探要求;

(3)地质构造条件复杂,存在掉块、坍塌地层,造成钻杆、钻具折断,内管投放困难,钻进阻力大,辅助工作时间多,效率低,严重影响了勘查项目的进度。

为此我们在钻探施工工艺上进行了探索和改进。从钻孔结构、泥浆配比、钻头选用、堵漏方法、钻进技术参数等方面着手,比较好地解决了施工过程

收稿日期:2010-01-04;修回日期:2010-03-07

作者简介:祁新堂(1970-),男(汉族),河南邓州人,河南省有色金属地质矿产局第四地质大队工程师,工业与民用建筑专业,从事岩土工程施工与管理工作,河南省舞钢市朱兰干休路地质四队(462500),wgjd8133717@163.com。

中出现的问题,钻进效率得到了明显提高,受到了业主的高度评价和认可。

4 钻探设备及主要材料选择

4.1 钻机的选择

经过市场考察,根据设计孔深,选用了连云港黄海机械厂生产的XY-44型钻机。该钻机质量轻,净重仅2150 kg,便于施工搬运。主要技术参数为:钻进能力600~1000 m($\varnothing 71$ mm 钻杆);钻孔角度 $75^\circ \sim 90^\circ$;最大扭矩3200 N·m。

4.2 钻塔的选择

根据孔深及钻塔的负荷能力,经过分析比较,选用了张家口中地装备探矿工程机械有限公司生产的SG13型钻塔,主要参数为:天车有效工作负荷100 kN,最大工作负荷150 kN,钻塔高度12.84 m,底部平面尺寸4.2 m \times 5.15 m,顶部平面尺寸1.2 m \times 1.3 m。通过钻进900 m的孔深来看,该钻塔的稳定性好。

4.3 水泵的选择

根据以往的钻探经验,选用了BW250型泥浆泵。

4.4 钻杆的选择

钻探施工所需主要材料就是钻杆,钻杆质量的优劣关系到钻孔能否成功并直接影响到钻探效率和效益。多年的生产实践表明,在实际钻探过程中钻杆易折断的部位绝大部分是在接头螺纹处,也就是说:在钻进过程中,受交变弯曲应力的影响,整个钻杆柱的最薄弱环节是钻杆接头的螺纹部分。在钻杆中间发生折断事故是非常少见的,即使发生,也是因为磨损严重而造成钻杆体壁厚过薄所致。

根据地层情况并结合孔深实际,为提高效率确保工期,我们采用绳索取心钻探施工工艺。为了保证钻杆质量,确保整个勘查项目的顺利完成,经多方考察比较,慎重选用了无锡探矿机械厂生产的两端镦粗加厚的 $\varnothing 71$ mm 绳索取心钻杆,选用JS75绳索取心钻具。这种钻杆两端经镦粗加厚,增加了最薄弱环节(接头丝扣处)的强度,克服了钻杆接头易折断的问题。接头外径是平的,减少孔壁卡钻的机会。

5 钻探技术措施

5.1 第四系以上及渣堆层位的钻探技术措施

渣堆填土比较松散,成分复杂。有开采排出的石块,大小不一,很不均匀,也有杂填土。孔内严重漏失,坍塌掉块,按正常的钻进工艺根本无法施工。正常钻进提钻后再下钻就下不到原来的位置,甚至

下不去,严重影响施工进度,为此经过多方考察研究,针对这种特殊地层采取以下2种方法。

5.1.1 水泥固结法

开孔采用 $\varnothing 130$ mm 金刚石钻头,钻进到6 m,下入 $\varnothing 127$ mm 套管作为孔口管,套管与孔壁环状间隙用水泥土封填严实,以防孔口管在施工过程中由于振荡而往下跑。然后使用普通 $\varnothing 50$ mm 钻杆、普通 $\varnothing 110$ mm 钻具钻进。钻进过程中以水灰比为0.4左右的纯水泥浆作为冲洗液,这样既保证了钻探所需冲洗液,水泥浆液在钻进过程中向土体扩散,随着时间的加长,水泥浆液和四周及下部松散土体作用发生固结,达到了稳定孔壁的作用,利于钻进。每钻进5~6 m,孔内灌注一定量的水泥浆,水泥浆水灰比为0.4左右,其中按比例加一定量的氯化钙等早强剂,停12 h左右再继续钻进,直到钻过第四系土层。这种方法操作简便,成本稍低,但进度慢,需要等候水泥固结,造成人工浪费。

5.1.2 多级套管法

这种方法是用普通 $\varnothing 50$ mm 钻杆、普通钻具、金刚石钻头顶水钻进,逐步换径下套管。先使用 $\varnothing 130$ mm 金刚石钻头钻进,根据设备的通力尽量打,能打多少打多少,然后下入 $\varnothing 127$ mm 薄壁套管,套管之间用电焊焊接,要保证焊接质量,避免在钻进过程中由于振荡从焊接处折断而造成孔内事故,套管底部用水泥固定;然后换用 $\varnothing 110$ mm 金刚石钻头继续钻进到设备承受能力,下入 $\varnothing 108$ mm 薄壁套管,底部用水泥固定;再换用 $\varnothing 91$ mm 金刚石钻头钻进,直至穿过第四系土层,下入 $\varnothing 89$ mm 薄壁套管。施工中用稠泥浆顶漏钻进,用薄壁套管主要是为了节约费用,以防钻孔完成后由于地层原因套管拔不出来而造成成本过大增加。这种方法施工速度快,但会由于套管拔不出来而增加成本。

5.2 在基岩层中的施工技术措施

5.2.1 钻孔结构

原则上尽量简化钻孔结构,以增加钻杆在孔内的稳定性,保证钻杆与钻孔之间的环状间隙限制在钻杆直径的15%~25%,合理设计钻孔级配,避免钻杆局部弯曲严重而发生钻杆接头螺纹部分折断事故。本次基岩钻进,采用 $\varnothing 71$ mm 两端经镦粗加厚的绳索取心钻杆,采用 $\varnothing 77$ mm 金刚石钻头,使钻杆与钻孔之间的环状间隙既符合合理的钻孔级配,又能满足冲洗液携带岩粉上返的要求。

5.2.2 钻进技术参数

(1) 转速的选择是关键,由于我们采用的四角

塔,稳定性好,正常钻进转速不低于6挡(389 r/min),大大提高了钻进效率。

(2)压力的选择,排除浮力、摩阻力等各种因素影响,实际孔底压力控制在10~20 kN。

(3)泵量应控制在50~80 L/min,工作泵压控制在2.0~3.2 MPa。

5.2.3 冲洗液

由于孔深大,钻杆增加,摩阻力不断增大,为确保孔内安全和提高钻进效率,按期完成勘探任务,必须解决好润滑和护壁的问题。根据以往的经验并结合地层实际,使用了低粘度、低密度、低滤失、低固相泥浆体系,把清水、膨润土、润滑剂、植物胶、CMC等按照一定的比例配制成符合要求的泥浆。要严格控制泥浆性能:粘度18~21 s,密度1.02 g/cm³,pH值9,滤失量10 mL/30 min,泥饼厚度0.6 mm。及时检查泥浆性能质量,发现问题及时调节或更新。

5.2.4 钻头的选用

选择好和用好钻头是提高钻探效率的前提。应根据地层的软硬来选择不同胎体硬度的钻头,在实际钻探过程中,我们根据所取岩心详细了解地层的岩性和硬度,做到心中有数。遇到孔内正常而进尺很慢或是根本就不进的情况,要及时更换钻头,使钻头与所钻地层相匹配,以利于提高钻探效率。根据以往的实践,使用了唐山金石超硬材料有限公司生产的绳索取心钻头,根据不同的地层选用钻头:对于较软岩层,选用胎体硬度为HRC15~25的金刚石钻头;对于中等硬度的岩层,选用胎体硬度为HRC25~35的金刚石钻头;对于研磨性高的岩层,选用胎体硬度为HRC35以上的金刚石钻头。取得较好的钻探效率。

5.2.5 基岩地层破碎漏水的处理

以往浅孔都是采用水泥封,但深孔封水泥有很大的危险因素,很有可能将钻杆封到孔内拔不出来,造成孔内事故。经过分析比较,采用了随钻801堵漏剂,效果较好,堵住了漏失,保证了钻孔安全。

具体堵漏方法为:先把钻杆上提,留出要堵漏的位置;在地表将随钻801堵漏剂在水桶中搅拌好,通过钻杆内孔倒向钻孔;首先要根据钻杆内径及长度、高压进水管的内径及长度、立轴钻杆的内径及长度算好替浆水的量,保证能把堵漏剂压到孔底;然后合上立轴钻杆,开大泵量关水,快速将随钻801堵漏剂压到孔内漏失部位,减少和孔内冲洗液混合的机会。在此部位停1个多小时,再轻压慢转,待孔内返浆后才能转入正常钻进。

在ZK7004钻孔施工到453 m时出现漏失,从下午1:30开始做准备用801堵漏剂堵漏,到下午5:00堵住漏失并正常钻进,总共用了3.5 h,较一般的水泥封孔堵漏效率有了很大的提高。

6 结语

通过近几年的钻探施工,在渣堆上施工、堵漏、泥浆配制、钻进参数、钻头选用等方面积累了一定的经验,深切地体会到钻探施工是一个系统而复杂的工程,特别是钻井液就象人的血液一样,是整个钻探工程的关键环节,更是提高效益和质量的有效途径,希望能给今后的钻探施工提供一些指导性的经验,也为今后的钻探施工打下一定的技术基础。

参考文献:

- [1] 姜光忍,李忠,王献斌.绳索取心钻探施工中钻杆折断原因分析及应对措施[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2009,36(3):15-17.

贵州全面规划地热资源勘查开发利用

国土资源网消息 日前,贵州省地矿局编制的《贵州省地下热水资源勘查开发利用专项规划》顺利通过评审。大规模的地热资源勘查工作将在该省铺开。

据介绍,贵州省地热资源为水热型,一般蕴藏在地下1000~2000 m处,水中含有硫化氢、氨等多种有益于人体的成分。全省已经发现温泉91处,日流量达10.8413万m³,但开发利用的仅19处,占22.3%。

近年来,根据省委、省政府提出的建设温泉省、公园省战略目标,贵州省地矿局把地热资源勘查列入局三大重点工程之一,先后开展了“贵州省地热资源开发潜力”、“贵州省温泉旅游产品规划”等课题研究;接受省国土资源厅委托,完成了《贵州省地下热水资源勘查开发利用专项规划》编制工作;

局、队两级投入资金近4000万元配置施工设备,先后在贵阳、遵义、黔东南、黔南、铜仁、六盘水等9个市州地,施工完成30多口地热井,其成果使石阡、思南县获得了“全国温泉之乡”的名号。

根据《专项规划》,贵州省地矿局将在全省范围内开展地热资源基础地质、形成条件、分布规律、开发利用等方面的综合研究,在2015年前以贵阳、遵义、毕节为重点,完成16600 km²的地热资源勘查工作,开展1:5万地热异常区地热资源调查评价等13个重点项目;配合省旅游产业发展需要,于近期开发出2~4处大型温泉旅游度假产品;2020年前在全省大中城市周边、重点旅游区和线路上,打造30~40处温泉旅游度假产品,推动全省旅游业跃上新的台阶。