

膨润土矿钻进技术

戴国忠 吴银柱

(长春冶金地质专科学校)

文章总结了以膨润土粘土矿物为主的地层钻进中的一套简单易行的施工技术,即用回转跟管法硬质合金钻进克服第四纪漂石层;用钢绳冲击钻进取出松软的粘土层岩心;用单管硬质合金钻进深部粘土矿层,因掌握了操作技术,取心率达90%以上。

关键词: 第四纪漂石层; 粘土矿; 取心率

长春市劳改支队为了开发净月潭大顶山的优质膨润土矿物,经与我校协商,由我校探工教研室承担了详查补充勘探任务。

矿区地层

施工地层自上而下是第四纪漂石层(漂石主要是流纹岩,块很大,直径40~500mm)、亚粘土砂层、淤泥砂层、膨润土粘土层(夹砂层)。基岩是流纹岩。

根据已施工的6个钻孔情况,矿层埋藏不深,一般穿过3m漂石层及亚粘土砂层后就见矿层,一般15~40m见到基岩,终孔深不超过45m。粘土矿层上下成分不一,上部风化不完全,较松软,含砂量大,不易回转取心,孔深超过15m以后的矿层属于优质膨润土粘土层,质腻,取出的矿心成柱状,有一定强度,硬度也较高。

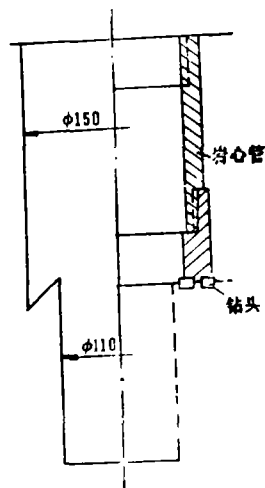
设备选择

由于孔深不超过45m,为了便于搬迁,适应于冲击、回转钻进等需要,我们选择了原水利电力部东北勘测设计院修造厂生产的CYH-50型工程地质钻机。该钻机是在12马力四轮拖拉机上改装,有可伸缩式桅杆,单缸给进,配备手动球式夹持器。选用WX-200型双缸双作用卧式往复水泵,7.5kW电动机驱动。

钻进技术

1. 钻孔结构

施工钻孔虽浅,但地层较复杂,第四纪漂石层松散,振动后易塌孔、掉块,需套管护壁。为此,开孔以 $\phi 150$ mm孔径跟管钻进。钻到1.5m左右,卸下 $\phi 146$ mm岩心管异径接手使1.3m长的粗径钻具留在孔内护壁。然后,换用 $\phi 110$ mm直至终孔。钻孔结构见下图。



钻孔结构示意图

2. 钻进方法

第四纪漂石层、流纹岩地层采用硬质合金回转钻进,单层岩心管取岩心。对于难钻

进的大漂石可用工字型钻头冲击击碎后再钻进。

亚粘土砂层及15m以内粘土矿层采用钢丝绳冲击法钻进,筒状钻头(接在冲击钻具最下方)取岩矿石。

胶结程度大的淤泥砂层,孔深超过15m以后的粘土矿层用冲击法钻进难度大,最好采用硬质合金回转钻进,单层岩心管采取岩矿心。

3. 取心技术

矿层的取心率是否达到质量要求是施工的关键,以往其他单位就是因为膨润土矿层的采心率不够而中断施工。为了达到甲方要求岩层采心率60%以上,粘土矿层采心率75%以上,我们在现有取心工具、取心技术基础上进行了一番探索。

冲击法钻进粘土矿层,只要操作得当,取心率能达到100%。我们选用的冲击锤是苏州探矿工具厂生产的。冲锤重120~160kg,冲击筒外径110mm,可深入孔内进行冲击。钻具连接顺序是:升降机钢丝绳—手搓提引器—重锤(冲击外筒)— $\phi 42\text{mm}$ 钻杆—筒状钻头。

向下冲击频率10~20r/min,重锤行程1.0~1.3m,冲击2~3min后,0.6m长的筒状钻头就可容纳满岩心,此时,再冲击已不进尺,即向上冲击提钻,向上冲击频率15~30r/min,重锤行程0.2~0.3m,一般冲击3~5min后,筒状钻头与孔壁间隙加大,以便摩擦力降低到一定程度后,即可用升降机慢速提出孔内钻具。在地面取出岩矿心。

用单层岩心管硬质合金钻头钻进粘土矿层的取心技术是:正常钻进时用清水环循(膨润土层可自然造浆,也可往泥浆池中加少量纯碱),用长度为1.2m的短岩心管快速进尺,直到岩心管差30cm未装岩心为止,停泵中断冲洗液,然后加大给进压力进行干钻,慢速回转,直至岩心压满整个岩心管,即可提钻。采心率达90%以上。一般每回次

钻进时间25min左右。

在淤泥层、流纹岩地层回转钻进时,可用投卡料(10#铁丝线,剪成15~25cm长,3~10根)与沉淀相结合方法,取上岩心。采心率80%以上。

事故及处理措施

因地层复杂,施工的6个钻孔不同程度地发生了一些孔内事故。

1. 挤夹钻具

亚粘土砂层、淤泥层中含有大量粗砂砾,遇水浸泡地层不稳定,孔壁坍塌,这样孔内堆积着很多不同粒径的砂砾(0.5~3mm)。正常钻进时,因受冲洗液循环作用,砂砾悬浮在粗径钻具上部,提钻时,一旦停泵中断循环液,砂砾就下落挤夹在粗径钻具与孔壁之间,造成钻具提拉不动。

根据挤夹程度,可采取不同措施处理:孔内砾石、砂砾少,挤夹轻者,可频繁串动钻具,并随之慢慢回转钻具,逐渐增加串动范围,然后用升降机慢速提出孔内钻具;孔内砂砾多,甚至发生埋钻事故,靠上述办法不能处理时,只好重新开泵送循环液,使砂砾悬浮起来,减轻挤夹力,然后用油缸上下串动钻具,并用管钳转动钻具或开低速回转,待用升降机能提动钻具后,可停泵并迅速提出孔内钻具。实践证明,只要卡料卡住了岩心,重新开泵处理事故,并不会造成岩心脱落。

2. 糊钻事故

亚粘土砂层和软淤泥层遇水浸泡后,坍塌下来稀释成糊泥粥,再加上膨润土粘土层缩径剥落后自然造浆,一旦停泵,就会发生糊钻。一般用油缸强力上顶并用管钳回转钻具就可处理;严重糊钻只好重新开泵,冲开泥粥,再提出钻具。

有时,孔内泥粥过多,造成钻具下不到孔底(相差3~8m),只能一段一段往下开泵扫孔。

钻进工艺改进措施

根据易出现挤夹钻具和糊钻事故,在钻孔施工中采取了预防措施。

在岩心管上部接一长1.0m的 $\phi 108\text{mm}$ 的取粉管,可减少孔内岩粉及砂砾量。另外,在钻进中,若判断出孔内岩粉过多,可下钻捞取1~2次,捞粉时不开泵,用短岩心管干钻,直至岩粉充满整个岩心管,然后用油缸加压,压实岩粉后即可提钻。

对于孔内易发生的糊钻事故,可配制高

粘度(漏斗粘度40s)细分散泥浆,待钻具下到孔底后,开泵用配制好的泥浆清除泥粥,然后再换清水正常钻进。当然,浅孔只要能维持钻进,尽量不专门配泥浆清理孔内泥粥。

在流纹岩地层钻进,建议用金刚石复合片钻头钻进,可获得比硬质合金钻头更高的经济效益。

本文在撰写过程中,得到了本教研室华祥征副教授、靖向党讲师等大力支持和帮助。在此谨表谢意。

Operating Techniques on Drilling in Bentonite Layers

Dai Guozhong Wu Yinzh

A series of easily operation techniques for drilling in bentonite layers, mainly of clay minerals, were summarized. Using hard alloy bit drilling with casing-rotating device could overcome the difficulty encountered during drilling in Quaternary gravel beds. Wire-line percussion drilling method can be used for coring in soft clay beds. For deep clay bed drilling single tube core barrel hard alloy bit drilling may be employed. If these operating techniques were mastered the core recovery percent will be raised up to 90%.

双壁管水力反循环连续取样新工艺

双壁管反循环连续取样(取心)新工艺的应用研究,是我国“七五”时期国家钻探技术发展重点科技攻关项目。地质矿产部机械电子研究所,从1986年4月开始,在引进荷兰康纳德公司生产的Mini-200砂钻和加拿大挑战者公司生产的CSR-1000AV钻机两台样机的基础上,自己动手设计和研制了SF-1型钻机。该机最近在胶东辛安河口滨海砂金矿区破坏性试验中获得成功。

双壁管反循环连续取样新工艺,是借助于循环介质(空气、水或泥浆或汽水混合物),从双壁管的内外管之间的环状间隙流入钻头底部,在钻头附近折返,再从双壁管的内管中心通道流向地表。在这一过程中,循环介质将已进入钻头内的砂样(岩心)携带到地表。

装配有双壁管水力反循环连续取样新工艺的

SF-1型钻机,具有高效、优质、无污染、经济、可靠、安全、省力等优点。最大钻进能力为50m(内径为68mm的钻具),钻探效率为普通钻机的5~8倍,而成本降低一半。所取样品随进尺反循环而上,克服了其他工艺所不能解决的“涌样”等弊病。在取样工艺中,采用了多级网筛过滤沉淀回收砂样,样品按不同粒度大致进行了分选,为地质人员观察、目估不同粒度沉积物的含量提供了方便,提高了地质编录的准确性。

双壁管水力反循环连续取样新工艺的研制和试验成功,大大提高了我国砂钻钻探的技术水平,使我国在第四纪覆盖层较厚的地区进行超深钻探取样方面,开始进入国际先进行列。

(武警黄金十支队,山东省烟台市 张维武)