

钻孔涌、漏失水测量的简易方法

杨德寿,任武行,刘伯政

(河南省有色金属地质勘查总院, 郑州 450052)

[摘要]文章针对野外地质岩心钻探,提出钻孔涌、漏失水测量的两种简易方法,通过测定一定时间内泥浆池中冲洗液量的增减来计算钻孔的涌、漏失水量。两种方法不仅简单易行,而且测量的数据准确,在实践中取得良好效果。

[关键词]钻孔漏失水量 涌水量 泥浆容积

[中图分类号]P634 **[文献标识码]**A **[文章编号]**0495-5331(2007)04-0088-03

0 概述

在岩心钻探中,简易水文观测被作为地质勘查规范规定的钻探工程六项质量指标之一^[1],其重要性不言而喻。为满足水文地质要求,对正在施工的钻孔都要进行简易水文观测。

在实际钻探工作中,由于钻机设备条件的限制,观测人员在现场往往无法取得比较准确的简易水文观测数据。一般情况下,对于漏失水的钻孔,观测人员仅在钻探班报中填写“漏水”字样,不能准确反映钻孔的漏失水情况;对于涌水的钻孔同样也存在这种问题,我们无法从班报上看出涌水量的多少。这为地质勘查报告的编写带来一定困难。为此,文章提出两种简单的并且适用于野外作业的观测方法,可以方便地测量钻孔的涌、漏失水量。

1 原理及方法

1.1 原理

液相冲洗冷却钻探施工过程中,泥浆泵从钻杆内向钻孔压入冲洗液,在冷却钻头的同时将岩屑排出孔外。在没有涌水或漏水的情况下,由钻孔返上的泥浆与泥浆泵泵入钻孔的冲洗液量应该是相等的^[2]。但是,在钻孔涌水或漏水的情况下,情况就比较复杂了。对于涌水的钻孔,钻孔内上返的泥浆大于泵入的冲洗液量,对于漏水的钻孔,孔内上返的泥浆则小于泵入的冲洗液量,漏失严重的钻孔甚至不上返泥浆。基于此种关系,假如能够测定单位时

间泥浆池中泥浆增减的数量,我们就能准确地测量钻孔涌、漏失水量的多少。

1.2 第一种方法

该方法适用于规则形状泥浆池钻孔的涌、漏失水测量。

1.2.1 漏水钻孔的测量方法

钻探施工时,如果不是空气洗井钻进,我们都要在钻孔周围挖一个用于冲洗液循环的泥浆池。通常,我们对泥浆池的形状并无特别要求,只要它能储存并保证冲洗液循环即可。但是,为便于本方法的实施,我们要求把泥浆池的上半部分挖成规则形状,长(正)方体或圆柱体均可;对泥浆池的下半部分不做特殊要求,但应保证其规则形状部分具有足够深度,因为这种上部规则的泥浆池形状能使我们方便地测量冲洗液量的增减。图1所示,上部为长方体的泥浆池以及泥浆容量变化图。

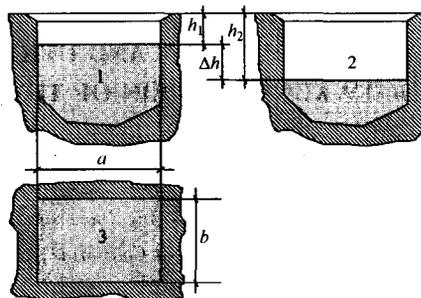


图1 上剖为长主体的泥浆坑泥浆容量变化图

现以长方体泥浆池为例来介绍钻孔漏失水量的

[收稿日期]2007-02-20;[修订日期]2007-04-16。

[作者简介]杨德寿(1963年—),男,1985年毕业于原中南矿冶学院,获学士学位,工程师,现主要从事探矿工程技术工作。

测量方法。图1所示,1为钻孔漏失前泥浆池中泥浆容积,2为钻孔漏失后池中泥浆容积。假定长方体泥浆池上半部分的长为 a ,宽为 b (图中3所示)。开始测量时池中泥浆表面距地面的深度为 h_1 ,结束测量时坑中泥浆表面距地面的深度为 h_2 。那么,这段时间内钻孔中泥浆的漏失水总量可以表达为:

$$Q = ab\Delta h \quad (1)$$

式1中, Q 为这段时间总的失水量(ml), Δh 为漏失前后泥浆表面距地面的深度差(cm), $\Delta h = h_2 - h_1$ 。那么,单位时间内的漏失水量则可以表达为:

$$q = Q/t \quad (2)$$

式2中, q 为单位时间的漏失水量(ml/min), t 为测量时间(min)。

在实际工作中,一段时间内钻孔总的漏失水量 Q 不足以说明钻孔漏失的强度。只有单位时间的钻孔漏失水量 q 才能说明钻孔漏失的强度。因此,我们可以将上述两式简化为:

$$q = ab\Delta h/t \quad (3)$$

就某一钻孔而言,泥浆池一旦挖好,其长 a 和宽 b 都是一定的。因此,在实际测量中,我们只要在开始和结束测量时,测量池中泥浆表面距地平面的深度,即可方便地计算出钻孔在单位时间内的漏失水量。

1.2.2 涌水钻孔的测量方法

钻孔涌水,是因为钻孔中含有地下水,且其压力要大于钻孔的孔口大气压力。在钻进过程,钻孔内返出的泥浆比泥浆泵注入钻孔中的泥浆容量要大,或者在泥浆泵未向钻孔注水的情况下,钻孔向外涌水。其测量方法与钻孔漏失水量的测量相仿。所不同的是,开始测量前泥浆池中的泥浆容积小于测量后泥浆池中泥浆的容积。具体表现为 $h_2 < h_1$,那么 $\Delta h = h_2 - h_1$ 将表现为负数, q 也将表现为负数。其测量和计算公式仍然为:

$$q = ab\Delta h/t$$

据此,我们不仅可以从上述公式计算出钻孔涌、漏失水量的多少,还能依据 q 值的正、负判别正在施工的钻孔到底是漏水还是涌水。 q 正为漏水, q 负为涌水。

一般情况下,泥浆的上半部分只要形状规则,其横断面积即可很容易地被测量并计算出来,然后其与钻孔涌、漏失水前后泥浆表面的深度差的乘积即是计时时间段内钻孔涌、漏失水总量。比如长(正)方体、圆柱体(椭圆柱体);梯形虽为规则形状,但其测量和计算要复杂得多,与不规则形状几乎没有差别。

1.3 第二种方法

该方法适用于任何形状泥浆池的钻孔涌、漏失水量的测量。

从原理上讲,只要我们能测量计时起止时刻泥浆池中泥浆容量的差值,就能很方便地计算钻孔涌、漏失水量的大小。

对于不规则形状的泥浆池,我们可以先用泥浆泵(泵量是固定的)从泥浆池中抽取一段时间的泥浆,或者用已知容量的水桶从泥浆池中提取部分泥浆,将其排出池外,然后在泥浆池壁标示出抽取泥浆前后泥浆表面所处位置。如图2所示,抽取泥浆以前泥浆表面的位置为I,抽取泥浆后泥浆表面的位置为II。该段时间内泥浆泵抽取的泥浆为池1中泥浆容积减去池2中泥浆容积,其容积=泵量×抽取时间,如为水桶提取,其容积=桶数×桶的容量。显然,泥浆表面位于两处标示位置的泥浆容积是固定的,其差额也是固定的。如果钻孔涌水或漏水,我们则可以分别在这两处标示位置I、II开始和终止计时。用上述固定差额除以该时间,即可得到单位时间钻孔的涌、漏失水量。

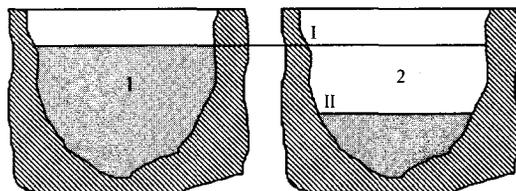


图2 不规则形状泥浆池泥浆容积变化图

1.4 两种方法的比较

第一种方法是在设定测量时间的情况下进行的,泥浆池中泥浆增减的容量应便于测量和计算,因此要求泥浆池的上半部分是规则形状;第二种方法是将泥浆池中泥浆的增减量作为确定值,然后再测量漏失或涌出该确定值泥浆数量所需的时间。两种方法的实施均较简单,前者虽要求泥浆池的上半部分为规则形状,但测量比较灵活;后者需要事前确定泥浆表面处于两标志位置的容积差,但对泥浆池的形状不做任何要求。

2 应用效果

2006年,河南省有色金属地质勘查总院在豫西嵩县某矿区勘查时,绝大部分钻孔漏水,个别钻孔涌水。勘查前期,钻探施工方向地质技术人员提供的简易水文观测表中,记载的都是漏水或涌水,根本没有量的概念,使地质勘查报告中水文观测部分难以

编写。为此,本人提出以上简易方法并用于钻探施工,使上述问题得以解决。得到钻探施工方及地质勘查单位的好评,认为这两种方法不仅能够准确测量钻孔的涌、漏失水量,操作相当简单而且非常适合野外作业。

3 综 述

文章介绍了两种用于野外地质钻探的钻孔涌、漏失水量的简易测量方法。这些方法立足现有工具和条件,无需增加任何投资即可实施。不仅简单易行,而且能够准确测量钻孔涌、漏失水量的大小。

值得注意的是,对于漏失水量大的钻孔,这些方法不是绝对有效。它只适用于钻孔涌水和未全部漏失的简易水文观测。如果钻机在钻进过程中,泥浆泵注入钻孔的冲洗液已经达到最大并且钻孔仍不返水,我们则不能使用本文所述方法。

[参考文献]

- [1] 鄂泰宁. 岩土钻掘工程学[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 2001
- [2] 阮文军,黄有魁. 钻井冲洗液对水井出水量影响规律的模拟试验研究及其应用[J]. 地质与勘探,2001.6,76-79.

CONVENIENT MEASUREMENT OF DRILLING GUSH AND LOST CIRCULATION WATER

YANG De - shou, REN Wu - xing, LIU Bai - zheng

(Henan General Institute of Nonferrous Metal Geology and Prospecting, Zhengzhou 450052)

Abstract: In view of field geologic core drilling, two convenient measurement methods of drilling gush and lost circulation water are put forward. Through measuring increase and decrease of rinsing fluid in the drilling mud pond in a certain time, quantity of drilling gush and lost circulation water can be calculated. These two methods are simple and facile, and measuring data is very reliable. Favorable effects have been obtained in practice.

Key words: drilling lost circulation water, drilling gush water, drilling fluid cubage